Ueber die anatomischen Charaktere

der

Dalbergieen, Sophoreen und Swartzieen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

bei der

Hohen philosophischen Facultät

der

Kgl. Friedrich-Alexander-Universität Erlangen

eingereicht von

Friedrich Köpff

aus Lübeck.

München

Buchdruckerei von Val. Höfling, Kapellenstrasse Nr. 3

1892

Ueber die anatomischen Charaktere

der

Dalbergieen, Sophoreen und Swartzieen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

bei der

Hohen philosophischen Facultät

der

Kgl. Friedrich-Alexander-Universität Erlangen

eingereicht von

Friedrich Köpff

aus Lübeck.

München

Buchdruckerei von Val. Höfling, Kapellenstrasse Nr. 3

1892

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit

gewidmet.

Inhalts-Verzeichnis.

Seite

Einleitung . . . . . I—V

Allgemeiner Teil . . . . . 1—24

Epidermis p. 1—5. — Haare p. 5—6. — Spaltöffnungen p. 6—8. — Blattbau p. 8—10. — Gefässbündel p. 10—12. — Secretbehälter p. 13 bis 17. — Krystalle p. 17—19. — Achse p. 19—24.

Specieller Teil . . . . . 25—133

Dalbergieen . . . . . 25—95

Dalbergia p. 25—39.
Hecastophyllum p. 39—45.
Machaerium p. 45—52.
Drepanocarpus p. 52—56.
Tipuana p. 56.
Platypodium p. 57.
Centrolobium p. 57—59.
Pterocarpus p. 59—64.
Poecilanthe p. 65—66.
Platimiscium p. 66—67.
Lonchocarpus p. 67—76.
Derris p. 76—80
Pongamia p. 80—81.
Piscidia p. 81—82.
Müllera p. 82—84.
Euchresta p. 84—85.
Andira p. 85—90.
Geoffroya p. 90.
Dipteryx p. 91—95.

Sophoreen . . . . . 95—121

Dalhousiea p. 95.
Virgilia p. 96.
Calpurnia p. 96—98.
Cladrastis p. 98—99.
Ammodendron p. 99—101.
Sophora p. 101—110.
Ormosia p. 110—113.
Diplotropis p. 113—115.
Bowdichia p. 115—117.
Myrospermum p. 117—118.
Myroxylon p. 118—119.
Sweetia p. 119—121.

Swartzieen . . . . . 121—133

Zollernia p. 121—122.
Aldina p. 122—123.
Swartzia p. 123—133.

Zusammenstellung der Gattungen resp. Arten nach anatomischen Verhältnissen . . . . . 134—141

Zusammenstellung der für die anatomische Untersuchung zugänglichen resp. nicht zugänglichen Gattungen 142

Einleitung.

Gleichzeitig mit der von den Herren Dellien und Coester angestellten Durchforschung der Blatt- und Achsenanatomie der Caesalpinieen beziehungsweise der Mimoseen rücksichtlich ihrer Verwertung für die Systematik wurde von mir auf Veranlassung des Herrn Professors Dr. Radlkofer unter gleichen Gesichtspunkten die Bearbeitung eines Teiles der Papilionaceen, und zwar der Dalbergieen, Sophoreen und Swartizeen unternommen, während dasselbe von anderer Seite bereits für die Phaseoleen geschieht und auch für die übrigen Triben der Papilionaceen in Aussicht genommen ist.

Es ergaben sich aus allen diesen Untersuchungen Resultate, die einmal für die anatomische Charakteristik der gesammten Leguminosen, andererseits auch für die anatomische Unterscheidung der die Leguminosen zusammensetzenden Unterfamilien der Papilionaceen, Caesalpinieen und Mimoseen von Belang sind. Jedenfalls wird eine geschickte Benutzung der bezüglichen anatomischen Verhältnisse einem mit der Anatomie vertrauten Systematiker bei Bestimmung unvollständigen Materiales wertvolle Winke an die Hand geben.

Um den Leser mit den Hauptresultaten der Untersuchungen bekannt zu machen, werde ich an erster Stelle diejenigen Merkmale namhaft machen, welche zur anatomischen Unterscheidung der genannten drei Triben der Papilionaceen von den Caesalpinieen und Mimoseen dienen können und mich dann auch über jene Merkmale verbreiten, die sowohl Gemeingut der von mir bearbeiteten drei Papilionaceen-Triben sind, als auch für die Caesalpinieen und Mimoseen mehr oder weniger zutreffen, und vielleicht auch bei den übrigen Triben der Papilionaceen eine allgemeine Verbreitung besitzen. Diese letzteren Verhältnisse dürften zur Erkennung unvollständigen Materiales als Leguminosen und zur Unterscheidung dieser von den Angehörigen anderer Familien, insbesondere jener, die gleich den Leguminosen

gefiederte Blätter und auch Nebenblätter besitzen, von grossem Werte sein.

Das zur Charakterisirung der Dalbergieen, Sophoreen und Swartzieen wertvollste anatomische Moment bildet die Einförmigkeit in den Haargebilden. Es treten nur zwei Typen einfacher Haare auf; nämlich solche, deren unterer Teil eine kurze, ein- bis mehrgliedrige Handhabe darstellt und solche, die eine zwischen die Epidermiszellen eingesenkte, reich und enggefächerte Basis besitzen. Beide Haarformen wurden bei Mimoseen und Caesalpinieen gar nicht und nach mündlicher Mitteilung des Bearbeiters der Phaseoleen auch bei diesen nur selten angetroffen; ausserdem macht sich bei allen letztgenannten Pflanzengruppen eine grosse Mannigfaltigkeit an Haargebilden geltend, welche, wie schon gesagt, bei den Dalbergieen, Sophoreen und Swartzieen nicht vorkommt.

An zweiter Stelle ist für die erwähnten drei Papilionaceen-Triben das seltene Vorkommmen „äusserer Drüsen", das Fehlen von Krystalldrusen sowie der Mangel an Secretzellen im Mesopyll hervorzuheben.

Für viele Swartzieen und die Gattungen *Dipteryx* und *Pterodon* unter den Dalbergieen ist ferner noch auf die bei Flächenansicht an ihren Spaltöffnungsapparaten sichtbaren, sichelförmigen Verdickungsstreifen hinzuweisen, von denen bei Besprechung der Spaltöffnungen im „allgem. Teile" des Näheren die Rede sein soll.

In der Achse ist namentlich für die Dalbergieen das häufige Auftreten grosser Gruppen von weitlumigen und zartwandigen Gerbstoffschläuchen bezeichnend, die bei Caesalpinieen nach Angabe des Herrn Dellien nirgends und in dieser typischen Ausbildung auch bei den Mimoseen nur vereinzelt beobachtet wurden; hingegen scheinen sie, soweit mir aus der Litteratur bekannt ist, bei den Phaseoleen wieder häufiger aufzutreten.

Ich komme nun zur Besprechung derjenigen anatomischen Verhältnisse, welche die ganze Gruppe der Leguminosen anderen Familien gegenüber charakterisiren, also sowohl für die Dalbergieen, Sophoreen und Swartzieen als auch für die Caesalpinieen und Mimoseen zutreffen. Hierher gehört das seltene Vorhandensein eines Hypoderms, der Krystallreichtum im Mesophyll und dem Gefässbündelsysteme, die Begleitung der Spaltöffnungen durch zwei parallel zum Spalt ver-

laufende Nebenzellen, seltener durch mehrere die Schliesszellen strahlig umstellende Nebenzellen sowie das für die Gattungen *Lonchocarpus, Derris, Müllera* und *Pongamia* bemerkenswerte Vorkommmen einer sog. Mittelschicht im Mesophyll.

Für die Achse sind neben den hofgetüpfelten Gefässen mit einfacher Durchbrechung und dem einfach getüpfelten Holzprosenchym noch ein continuirlicher, gemischter Sklerenchymring zwischen Bast und primärer Rinde oder an seiner Stelle isolirte primäre Bastfasergruppen bemerkenswert.

Zum Schlusse möchte ich die Aufmerksamkeit des Lesers auf die eigentümliche Beschaffenheit der bei *Lonchocarpus, Derris* und *Piscidia* aufgefundenen Secretlücken lenken, die meines Wissens bisher noch nicht beobachtet wurden und daher wohl ein allgemeines Interesse beanspruchen. Es sind dies einmal Secreträume mit lückenlosem, papillös ausgebildetem Epithele und ferner solche, die nur eine unvollständige, lockere Hülle aus klammerartig gebogenen, dem Secrete anliegenden Zellen besitzen.

Ebenso will ich als einen Gewinn der anatomischen Methode erwähnen, dass infolge des genauen Studiums der anatomischen Verhältnisse der Gattung *Hecastophyllum* meinerseits Herr Prof. Dr. Radlkofer zu einer neuen natürlichen Gliederung dieses Genus veranlasst wurde, die ich im speciellen Teile gelegentlich der Besprechung genannter Gattung als Anmerkung mitteilen werde.

Die vorliegende Arbeit wurde im botanischen Laboratorim der Universität München unter Leitung des Herrn Prof. Dr. Radlkofer ausgeführt; das Untersuchungsmaterial entstammt dem Herb. reg. Monacens. und wurde mir durch die Güte des Herrn Prof. Dr. Radlkofer zur Benutzung überlassen. Es ist mir angenehme Pflicht, diesem meinem hochverehrten Lehrer für die Anregung zu dieser Arbeit und Leitung derselben an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen, den ich ebenfalls in reichem Maasse Herrn Privatdocent Dr. Solereder für seine liebenswürdige Unterstützung und Belehrung schulde.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535708_0161

Allgemeiner Teil.

Epidermis.

Die Epidermis lässt sich rücksichtlich einer Reihe von anatomischen Verhältnissen in dankbarster Weise als Hülfsmittel für die Systematik verwenden.

Was zunächst die Cuticula anbetrifft, so ist dieselbe in der Regel als zartes Häutchen entwickelt; nur bei *Ormosia discolor, Orm. macrophylla, Andira humilis* und *Diplotropis nitida* zeigt dieselbe eine stärkere Ausbildung.

Bemerkenswert sind weiter Cuticularschichten, die sich oft und in erheblicher Dicke bis zu 0,022 mm entwickelt zeigen. Diese letzteren sind kaum von der Cuticula deutlich abgegrenzt; die Cuticula scheint vielmehr in dieselben überzugehen, da selbst bei Behandlung mit Jod und verdünnter Schwefelsäure eine stärkere Bräunung der Cuticula gegenüber den Cuticularschichten nicht zu beobachten war.

Solche Cuticularschichten sind für alle Arten der Gattungen: *Andira, Dipteryx, Pterodon, Ormosia, Sweetia* und *Zollernia* charakteristisch, kommen aber auch bei bestimmten Arten der Gattungen: *Dalbergia, Machaerium, Drepanocarpus, Tipuana, Platymiscium, Bowdichia, Sophora* und *Swartzia* vor.

Die Aussenwände der Epidermiszellen sind, wie dies für das Blatt ja immer die Regel ist, durchweg stärker entwickelt, als die Seitenwände; allein in einigen Fällen waren auch letztere bedeutend verdickt und gleich jenen sogar getüpfelt. Solche Randtüpfel zeichnen vorzugsweise die Epidermiszellen der *Machaerium-, Drepanocarpus-* und *Swartzia*-Arten aus, während sie im übrigen nur vereinzelt für diese oder jene Art einer Gattung vorkommen.

Der Umriss der Epidermiszellen ist bei dem weitaus grössten Teile sämmtlicher Arten auf der Flächenansicht ein polygonaler;

hin und wieder zeigen sich die Seitenränder wohl etwas gebogen, stossen aber immer noch unter scharfen Winkeln an einander. Nur gelegentlich dagegen treten wellige Seitenränder auf, für die, um den Grad der Undulirung näher zu kennzeichnen, bei der Artbeschreibung zwischen „buchtig-wellig“ (wenn die Wellenlinie flachere Bogen beschreibt) und „faltig-wellig“ (wenn sich die Wellenlinie aus stark hervorspringenden Buchten zusamensetzt) unterschieden wurde.

Im Allgemeinen kommt ein welliger Umriss bei den Dalbergieen noch am häufigsten vor, und zwar sind es allein die Gattungen: *Dalbergia, Hecastophyllum, Machaerium, Drepanocarpus, Lonchocarpus* und *Derris,* bei denen ein grosser Teil, wenn nicht gar der grösste Teil der Arten diese Eigenschaft an den Epidermiszellen aufweist.

Häufig konnte an den Epidermiszellen eine Teilung durch eine oder mehrere senkrecht zur Blattfläche stehende Zwischenwände wahrgenommen werden. Dieselbe findet sich unter den Dalbergieen bei den Gattungen: *Dalbergia, Hecastophyllum, Platypodium, Centrolobium, Poecilanthe, Andira, Geoffroya, Dipteryx* und *Pterodon* fast ausnahmslos bei jeder Art und jeder Zelle, während sie sonst nur gelegentlich für diese oder jene Art bei einzelnen Zellen auftritt.

Eine ganz eigenartige Ausbildung besitzen die Epidermiszellen der Gattung *Euchresta.* Die Seitenwände derselben zeigen nämlich ähnliche winkelige Faltenbildungen, wie sie bei der Epidermis der Blumenblätter, z. B. *Primula chinensis,* verbreitet sind (Taf. I Fig. 1).

Bezüglich der Höhe der Epidermiszellen sind grosse Mannigfaltigkeiten vorhanden; dieselbe konnte nur in den Fällen zur Berücksichtigung für die Systematik herangezogen werden, wo sie entweder aussergewöhnlich bedeutend oder sehr gering war, da sich zwischen diesen Extremen zahlreiche Uebergänge fanden.

Ein weit besseres systematisches Merkmal zur Charakterisirung der Species bildet die papillöse Entwickelung der unteren Epidermis, die sich in den verschiedensten Papillenformen kundgibt. So beobachtete ich insbesondere halbkugelige, ferner zwei- bis mehrhöckerige, sowie zitzenförmige und fingerartig ausgezogene Papillen. *Hecastophyllum Brownei* und *Machaerium macrophyllum* besitzen weiter daumenähnliche Papillen, die durch ein oder mehrere Zwischenwände sowohl senkrecht als auch parallel zur Epidermis gegliedert sind und dadurch schon einen Uebergang zu den Trichomen bilden.

An der oberen Epidermis kommt eine deutliche Papillenausbildung nur bei *Dalbergia pubescens* und *Calpurnia lasiogyne* zur Geltung, wohl aber ist noch bei mehreren *Dalbergia-* und *Sophora-*

Arten eine Anlage hiezu vorhanden, indem sich die Aussenwände stärker convex verwölben. Ich bemerke weiter rücksichtlich der Häufigkeit des Vorkommens von papillöser Epidermis, dass dieselbe unter den Dalbergieen und Sophoreen bei vielen, unter den Swartzieen dagegen nur bei einzelnen Arten, nämlich *Swartzia grandiflora, Sw. tomentosa, Sw. Flemmingii* und *Sw. racemosa,* anzutreffen ist. Solche Gattungen, bei denen eine papillöse untere Epidermis zu den Gattungscharakteren gehört, sind unter den Dalbergieen einmal die sich verwandtschaftlich nahestehenden Gattungen: *Dalbergia, Hecastophyllum, Machaerium* und *Drepanocarpus,* ferner noch *Lonchocarpus, Müllera, Piscidia* und *Euchrestra*, sowie unter den Sophoreen neben *Myrospermum* und *Bowdichia* vornehmlich die Gattung *Sophora.* Ausserdem kommen Papillen noch für einzelne Artengruppen der Gattungen: *Derris, Andira, Pterodon, — Calpurnia* und *Sweetia* vor. Uebrigens ist es bemerkenswert, dass wenn überhaupt in einer Gattung eine papillöse Entwickelung der Epidermis auftritt, sie immer für fast alle Arten oder doch eine ganze Reihe derselben vorhanden ist, sich aber niemals nur vereinzelt für diese oder jene Art zeigt.

Eine weitere Eigentümlichkeit der Epidermiszellen, die ebenso wie die Papillen nur einer Reihe von Gattungen zukommt und innerhalb derselben Artwert hat, besteht in ihrer Verrchleimung, d. h. in der Verschleimung ihrer inneren Wandungen. Dieselbe findet sich bei den meisten Arten der Gattungen: *Dalbergia, Drepanocarpus, Pterocarpus, Platypodium, — Cladrastis, Ammodendron, Sweetia* und *Sophora* und unterstützt daher ihre Gattungscharakteristik. Geradezu eine Seltenheit ist eine Verschleimung der Epidermiszellen bei den Swartzieen; sie zeichnet hier nur die Arten: *Swartzia triphilla, Sw. acuminata, Sw. Flemmingii* und *Sw. Langsdorffii* aus.

In den meisten Fällen war die Verschleimung bereits an in Wasser liegenden, oder durch Javelle'sche Lauge gebleichten Schnitten infolge auffallender Quellung der unteren Zellmembran und stärkerer Lichtbrechung zu erkennen; in zweifelhaften Fällen wurde noch die von Herrn Prof. Dr. Radlkofer eingeführte Tuschreaktion[1]) behufs einwandsfreien Nachweises angewandt.

---

1) Siehe L. Radlkofer, Monographie der Sapindaceen-Gattung *Serjania,* 1875, p. 102. Zur Vermeidung von Täuschungen ist dabei sehr wohl auf die dort schon erwähnte Einwirkung des Gerbstoffes vieler Blätter, auf die in dem Tuschwasser enthaltene Leimlösung und auf die Unterscheidung dabei auftretender Leimblasen von Schleimmassen zu achten.

Weiter füge ich hier gleich die in verschleimten Epidermiszellen bei einigen *Sophora*-Arten, sowie bei *Dalbergia Amerimnum*, *D. riparia* und *D. latifolia* vorkommenden Einschlüsse aus gelblichen, sphärokrystallinischen Massen an, die das Licht doppelt brechen, sich weder in Alkohol, Aether oder Chloroform, noch in Kalilauge oder Salzsäure lösen, dagegen durch Javelle'sche Lauge oder verdünnte Schwefelsäure zerstört werden. Die nähere Natur dieser Körper konnte weiter nicht festgestellt werden.

Inhaltskörper zeigen sich sonst nur selten in den Epidermiszellen. Es sind in dieser Hinsicht höchstens die Einzelkrystalle bei *Depanocarpus ferox*, *Geoffroya superba*, *Sophora speciosa*, *Swartzia Flemmingii* und *Sw. Langsdorffii*, sowie gelbe, charakteristische Massen sphärokrystallinischer Struktur für die beiden *Poecilanthe*-Arten zu erwähnen. Ein eigentlicher Secretinhalt erfüllt allein die flaschenförmigen Epidermiszellen zahlreicher *Sophora*-Arten, auf deren Beschaffenheit ich bei Besprechung der Secretorgane näher eingehen werde.

Das nur selten auftretende Hypoderm, das in den zu besprechenden Fällen jedenfalls aus dem ursprünglichen Dermatogen hervorgegangen ist und vielleicht besser als Pseudohypoderm bezeichnet wird, möge hier im Anschluss an die Epidermis erörtert werden. Dasselbe findet sich in den meisten Fällen unter der oberen Epidermis, seltener über der unteren; ganz vereinzelt aber ist es beiderseits ausgebildet. Ein Hypoderm an der Blattoberseite besitzen ausser den Gattungen *Zollernia* und *Myrospermum* noch eine Gruppe unter sich nahe verwandter Arten aus der Gattung *Hecastophyllum*, sowie die Arten: *Dalbergia Amerimnum*, *Dalbergia Sissoo*, *Andira Amazonum*, *Lonchocarpus spiciflorus*, *Diplotropis brasiliensis*, *Sophora tetraptera* und *Myroxylon peruiferum*; an der Blattunterseite zeigen es die Gattung *Bowdichia* und die Arten: *Pterocarpus Rohrii* Vahl, *Pt. Hayesii*, *Andira spinulosa* und *Geoffroya superba* und endlich in Begleitung beider Epidermen findet es sich nur bei *Pterocarpus ancylocalyx* und *Pteroc. Rohrii* Vahl, var. β? Benth.

Das Hypoderm ist meistens nur in einer Zellschicht entwickelt; dagegen haben *Pterocarpus Rohrii* Vahl, *Geoffroya superba*, *Zollernia ilicifolia*, *Dalbergia Sissoo*, sowie *Dalbergia Amerimnum* zwei- resp. mehrschichtiges Hypoderm. Bei den letztgenannten beiden *Dalbergia*-Arten, *Pterocarpus ancylocalyx* und *Sophora tetraptera* sind die inneren Wandungen der Hypodermzellen ausserdem verschleimt und im Besitze der bereits oben erwähnten gelblichen Massen sphärokrystallinischer Struktur.

An dieser Stelle ist überdies noch auf das Vorkommen einer hypodermartigen Zellschicht über der unteren Epidermis von *Pterocarpus Draco, Pt. lucens, Pt. santalinus,* der Gattung *Centrolobium* und einer Reihe von *Sweetia-* und *Swartzia*-Arten hinzuweisen, für die es aber, da entwickelungsgeschichtliche Studien fehlen, nicht feststeht, ob sie ihren Ursprung aus der Epidermis oder einer darüberliegenden Zellschicht genommen hat.

Haare.

In Bezug auf die Haarform lassen sich in der Hauptsache zwei Typen unterscheiden, die beide noch zu den sog. „einfachen", d. h. nicht verzweigten Haaren, zählen, von den gewöhnlichen einfachen Haaren aber durch die Beschaffenheit ihres basalen Teiles verschieden sind.

Der erste Haartypus zeigt die Form eines Dolches oder Messers mit kurzer, ein- bis mehrgliedriger Handhabe; der zweite dagegen besteht aus Haaren, die mit ihrem Grundteil tief in die Epidermis eingesenkt sind und an diesem eine reiche und enge Querfächerung durch sehr niedrige Zellen besitzen, welche der ganzen Basis ein bulböses Aussehen gibt (Taf. I Fig. 2a, b, c u. 3). In der Regel ist die unterste Zelle an dieser gefächerten Basis höher und grösser als die übrigen und umfasst sämmtliche Fächer gleichsam als Hülle. Im speciellen Teile habe ich für die genannten Typen die Bezeichnung: „dolchartige Haare mit kurzer Handhabe" und „Haare mit eingesenkter, bulböser Basis" gebraucht. Erstere haben eine allgemeine Verbreitung, während letztere sich im Vorkommen hauptsächlich auf die Gattungen: *Drepanocarpus, Machaerium, Pterocarpus* und *Andira* sowie je eine Artengruppe der Gattungen *Diplotropis* und *Swartzia* beschränken. Für diese Gattungen resp. Artengruppen allerdings sind sie, wenn auch nicht gerade bei allen Arten, so doch bei der Mehrzahl vorhanden, so dass sie in diesen Fällen zur Erkennung der Art dienen können.

Für gewöhnlich sind die Haare der Blattfläche angedrückt, seltener direct abstehend. Letzteres trifft vornehmlich für längere und derbwandige Haare zu, deren als sog. Handhabe bezeichnete Basis durch besondere Wandstärke ausgezeichnet ist.

Wie bereits erwähnt wurde, sind für die bearbeiteten drei Triben allein diese beiden Hauptformen an Haaren charakteristisch; alle anderen Haargebilde treten nur ganz vereinzelt und für kleinere Ver-

wandtschaftskreise auf. Als solche Nebenformen sind zu erwähnen: die zweiarmigen Haare mit kurzem, zwei- bis dreizelligem Stielteile bei *Diplotropis nitida* (Taf. I Fig. 4a u. b), die aus drei oder mehreren, deutlich gegen einander abgesetzten Gliedern bestehenden Gliederhaare von *Ormosia discolor* und *O. macrophylla* (Taf. I Fig. 5), die an der Axe von *Dipteryx rosea, D. odorata* und *D. tetraphylla* beobachteten reich verästelten, zusammengesetzten Haare (Taf. I Fig. 6), sowie endlich die bei einigen Gattungen auftretenden Drüsenhaare. Diese Drüsenhaare sind bei den Gattungen *Hecastophyllum* und *Lonchocarpus* kurzgestielt, indem der Stiel nur aus 2—5 Zellen besteht und allmählich in das keulenartig gestaltete, ein- oder mehrzellige Köpfchen übergeht (Taf. I Fig. 7a u. b). Langgestielte, 8—12 zellige, nickende, nicht keulenartige Gebilde mit einzelligem Köpfchen finden sich bei *Pongamia glabra* (Taf. I Fig. 7c). Ausserdem kommen kleine, niedrige, vielzellige und in der Fläche ausgebreitete, schildförmige Drüsen mit einem Durchmesser von 0,056 mm bei *Pterocarpus ancylocalyx* var. β *angustifolius* Benth. vor (Taf. I Fig. 8a u. b). Schliesslich grosse, in Grübchen des Blattes eingesenkte, an kurzem, aber breitem Stiele befestigte, einen intercellularen Secretraum umschliessende „fruchtschalenartige" Drüsen veranlassen die durchsichtigen Punkte an den Blättern der *Centrolobium*-Arten[1]) (Taf. I Fig. 9a u. b). Der Inhalt der letztgenannten Drüsen ist braunrotes, in Alkohol lösliches Secret. Aehnliche Drüsengebilde treten nach Beobachtung und Mitteilung des Herrn Dellien auch unter den Caesalpinieen in der Gattung *Bauhinia* auf.

Spaltöffnungen.

Die Spaltöffnungen gehören mit wenigen Ausnahmen ausschliesslich der Blattunterseite an. Die wenigen Fälle, in denen sie über beide Blattflächen verbreitet sind, beschränken sich nur auf einige *Sophora*-Arten, nämlich *S. alepecuroides, S. Moorcroftiana, S. pachycarpa,* sowie *Dalbergia Stocksii, Ammodendron Sieversii* und *Ammod. Karelini.*

Als ganz besondere Eigentümlichkeit ist anzuführen, dass bei *Geoffroya superba* die Spaltöffnungen allein auf der Blattoberseite vorhanden sind, während sie auf der Blattunterseite fehlen, ein Fall,

1) Siehe auch L. Radlkofer in den Sitzungsberichten der k. bayer. Akad. d. Wissensch. Bd. XVI, 1886, p. 316.

der bei Landpflanzen ein sehr seltenes Vorkommniss ist, bei Wasserpflanzen mit Schwimmblättern dagegen bekanntlich die Regel bildet.

Die Spaltöffnungen pflegen über die ganze Blattfläche in unregelmässiger Weise zerstreut zu sein und nur die beiden *Euchresta*-Arten lassen eine mehr oder weniger deutliche Gruppirung erkennen.

Ihre Form ist meistens eine elliptische und zwar für die Dalbergieen oft eine schmal-elliptische, während bei den Sophoreen und Swartzieen durchweg eine breit-elliptische bis kreisrunde Umgrenzung der Spaltöffnungen hervortritt.

Behufs Feststellung ihrer Grössenverhältnisse wurde bei jeder Art der Längsdurchmesser gemessen. Es ergaben sich hierbei für einige Gattungen grosse Differenzen, bei anderen wiederum hielten sich die Schwankungen in engen Grenzen. Jedenfalls konnte den Grössenverhältnissen kein erheblicher Wert beigelegt werden. Der kleinste Längsdurchmesser mit 0,013 mm wurde bei *Swartzia bracteosa* und *Sw. velutina*, der grösste von 0,037 mm bei *Poecilanthe subcordata* beobachtet. Im Durchschnitt bewegen sich die Maasse zwischen 0,018 und 0,025 mm.

Bezüglich der die Spaltöffnungen begrenzenden Nebenzellen lassen sich zwei Anordnungsarten unterscheiden. Der erste Typus zeigt nur zwei parallel zum Spalt verlaufende, der zweite dagegen drei bis vier, oft auch noch mehr das Schliesszellenpaar strahlig umstehende Nebenzellen. Meistens besitzen die Spaltöffnungen verwandter Pflanzen in dieser Beziehung dieselbe Ausbildung, so dass sich in ein und derselben Gattung kaum beide Verhältnisse neben einander finden. Die Uebereinstimung in diesem Punkte geht sogar soweit, dass selbst grössere Gattungsgruppen, wie sie uns in den Triben vorliegen, immer den einen oder den anderen Typus in ganz überwiegendem Maasse hervortreten lassen. So kommen bei den Dalbergieen mit Ausnahme der Gattungen *Platymiscium* und *Euchresta* und ebenso bei den Swartzieen, abgesehen von der Gattung *Zollernia*, nur zwei Nebenzellen vor, während die Spaltöffnungen der Sophoreen diesen Typus nur in den vier Gattungen: *Dalhousiea, Ormosia, Diplotropis* und *Bowdichia* vertreten haben, also für die überwiegend grösste Zahl der Gattungen mehrere Nebenzellen besitzen.

In den meisten Fällen liegen Schliesszellen und Nebenzellen in gleicher Ebene; aber immerhin nicht gerade selten werden erstere auch von jenen überdeckt und erscheinen eingesenkt. In letzteren Fällen habe ich die Spaltöffnungen als „unterständig“ bezeichnet. Solche unterständige Spaltöffnungen fand ich bei den meisten Swartzieen und

der Hälfte sämmtlicher Sophoreen; bei letzteren hauptsächlich in der Gattung *Sophora*, so dass sie für diese ein nicht unwesentliches Merkmal ausmachen. Die Dalbergieen zeigen sie nur vereinzelt, nämlich für die Gattungen: *Tipuana Euchresta, Andira, Dipteryx* und *Pterodon;* sämmtlich Gattungen, die den Sophoreen bereits nahestehen und der Subtribus der *Geoffroyeae* angehören. Bei einigen Arten, wie *Sophora arizonica, S. speciosa, S. tomentosa, Euchresta Horsfieldii* und *Euchr. japonica* sind die Spaltöffnungen sehr stark eingesenkt und liegen gewissermaassen am Grunde eines tiefen Kamines, der sich bei ersteren beiden Arten als klaffender Spalt darstellt, während die zu daumenartigen Papillen ausgezogenen Epidermiszellen von *Sophora tomentosa* den Spaltöffnungsapparat als ein Kranz runder Zellen (rosettenartig) einfassen (Taf. II Fig. 10a u. b).

Ein interessantes Verhältniss, von dem gleich an dieser Stelle die Rede sein soll, beobachtete ich bei fast alten *Dipteryx-, Pterodon-* und *Swartzia*-Arten, das im übrigen nur noch bei *Hecastophyllum tomentosum, Pterocarpus tinctorius* und *Sweetia lentiscifolia* wiederkehrt. Diese Spaltöffnungen zeigen nämlich auf der Flächenansicht je zwei Verdickungsstreifen, die meistens nach den Enden zu wie eine Mondsichel verlaufen, hin und wieder aber auch derartig abgestutzt sind, dass ein scharf abgegrenzter Zwickel entsteht (Taf. II Fig. 11a, b, c u. d). Die in Rede stehenden Spaltöffnungen sind zunächst unterständig, weiter ist das Lumen der Schliesszellen nur auf einen kleinen, schmalen Streifen reducirt und endlich das Wesentlichste: die Aussenwände der Nebenzellen, welche über die Spaltöffnungszellen greifen und die Seitenwände des über den Schliesszellen gelegenen, kleinen Kamines bilden, sind noch erheblich stark verdickt. Der letztere Umstand verleiht in der Hauptsache der Flächenansicht das eigenartige Aussehen, wie es die eben erwähnten Abbildungen zur Anschauung bringen.

Zum Schlusse seien noch als besondere Eigentümlichkeit die Spaltöffnungen von *Diplotropis nitida* erwähnt, deren Schliesszellen auf der Spaltseite gekerbtrandig erscheinen (Taf. II Fig. 12).

Blattbau.

Die Anordnung der Pallisaden- und Schwammgewebezellen im Mesophyll liess sich in den von mir untersuchten Triben nur in untergeordneter Weise für die Systematik verwenden. Nur einigen, im Folgenden namhaft gemachten Verhältnissen ist ein grösserer Wert beizumessen.

Der Charakter des Blattbaues, ob „bifacial“ oder „concentrisch“, verändert sich von Art zu Art und nur selten ist für Gattungen oder grössere Artengruppen nach dieser oder jener Richtung hin Constanz vorhanden. Als Gattungen mit vorwiegend „bifacialem“ Charakter im Blattbau führe ich: *Hecastophyllum, Machaerium, Drepanocarpus, Tipuana, Poecilanthe, Platymiscium, Derris, Euchresta, Dipteryx, — Dalhousiea, Virgilia, Cladrastis, Sweetia* und *Zollernia* an und als solche mit „concentrischem“: *Centrolobium, Platypodium, Lonchocarpus, Müllera, Pongamia, Piscidia, Andira, — Calpurnia, Ormosia, Ammodendron, Bowdichia, Myrospermum, Myroxylon* und *Aldina*.

Für das Pallisadengewebe bildet eine Gliederung in zwei oder mehrere Zellschichten die Regel; nur den Gattungen: *Machaerium, Drepanocarpus, Tipuana, Platypodium, Centrolobium, — Virgilia, Cladrastis* und *Bowdichia* ist ein oft recht hohes, einschichtiges Pallisadengewebe eigen. Natürlich soll hiermit nicht gesagt werden, dass letztere Eigenschaft nicht auch zuweilen bei einer Species irgend einer anderen Gattung vorkommt; jedenfalls aber bildet ein „einschichtiges“ Pallisadengewebe bei den genannten Gattungen einen durchgreifenden Charakter.

Eine sehr eingeschränkte Ausbildung des Pallisadengewebes gilt für die Gattung *Euchresta*; hier schliesst sich an die obere Epidermis eine Zellschicht an, deren Zellen nicht höher als breit sind und kaum noch an Pallisadenform erinnern.

Das Schwammgewebe kann ein typisches Aussehen bieten oder sich infolge gestreckter Form seiner Zellen an eine Pallisadenausbildung anlehnen. Hierher gehören jene Gattungen, für die bereits oben der „concentrische“ Blattbau angeführt wurde.

Unter der Kategorie „concentrischer Blattbau“ wurden vorhin auch die Gattungen: *Lonchocarpus, Pongamia* und *Müllera* erwähnt, bei denen sich unter dem Pallisadengewebe eine in der Hauptsache das eigentliche „schwammförmige“ Gewebe repräsentirende Zellschicht hinzieht, während sich an diese wieder bis an die untere Epidermis pallisadenartige Zellen anschliessen. Die erwähnte Zellschicht verläuft also in Mitten von Pallisadenzellen und wurde daher mit dem Ausdrucke „Mittelschicht“ belegt.[1]) Für die genannten drei Gattungen ist diese Mittelschicht ein wertvolles Charakteristikum.

Auffällig für manche Verwandtschaftskreise, so die Gattungen: *Hecastophyllum, Tipuana, Poecilanthe, Zollernia* und viele *Swartzia-*

1) Siehe die Abbildungen der Blattquerschnitte von *Lonchocarpus*-Arten (Taf. II Fig. 13 u. 14).

Arten ist eine subquadratische Form der Schwammgewebezellen auf dem Blattquerschnitte, die hier in regelmässigen Schichten angeordnet sind und in den einzelnen Schichten ihnen selbst an Grösse entsprechende Intercellularräume zwischen sich lassen.

Ausserdem muss hinsichtlich der Verteilung der Intercellularräume im Schwammgewebe noch hervorgehoben werden, dass jene Zellen dieses Gewebes, welche Pallisadenform besitzen, auch häufig an den Längsflächen kleinere Intercellularräume aufweisen, mit anderen Worten: diese Zellen zeigen „Conjugationen". Durch Untersuchung reichhaltigen Materiales ein und derselben Art hat sich die Constanz dieses Verhältnisses für die gleiche Art herausgestellt, so dass dessen bei der Artbeschreibung auch vorkommendenfalls Erwähnung geschah.

Im Anschluss an die Besprechung des Blattbaues möge das Vorkommen von Sklerenchymfasern erwähnt werden, die (bald mehr, bald weniger verästelt) von den Gefässbündeln nach der beiderseitigen Epidermis verlaufen. Solche Sklerenchymfasern besitzt das Mesophyll von *Platymiscium nitens, Andira Amazonum, — Ammodendron Karelini, Ormosia polyphyllum, Orm. excelsa, Bowdichia nitida, — Swartzia acuminata* und *Sw. apetala.*

Schliesslich sei an dieser Stelle noch auf das Auftreten von Spicularzellen im Mesophyll von *Swartzia Benthamiana* und *Sw. rosea* hingewiesen.

Zur richtigen Würdigung der im speciellen Teile bei jeder Artbeschreibung unter „Blattbau" gemachten Angaben sei hier constatirt, dass bei jeder Artbeschreibung, abgesehen von den besonderen und charakteristischen Verhältnissen, ein Bild der von mir bei dem untersuchten Exemplare beobachteten Gliederung gegeben wurde, da diese für einen mit der anatomischen Methode vertrauten Systematiker immerhin schätzenswerte Anhaltspunkte zur Erkennung der Art geben kann; allein ich muss betonen, dass dies vornehmlich der Vollständigkeit halber geschah und ohne auf diese Verhältnisse, welche auch teilweise mit Standortsbedingungen zusammenhängen, erhebliches Gewicht zu legen.

Gefässbündel.

Sämmtliche in der vorliegenden Arbeit über Gefässbündel gemachte Angaben beziehen sich, falls dies nicht anders ausdrücklich erwähnt wurde, auf die den Seitennerven an Grösse zunächt stehenden

Nerven, also auf die Seitennerven zweiter Ordnung, nicht aber auf jene selbst und ebenso wenig auf die kleineren Venen.

Die Art der Ausbildung der Gefässbündel bot für systematische Zwecke gute Anhaltspunkte, denn die Arten einer Gattung oder einer Gattungssection pflegten in diesem Punkte übereinzustimmen. Die Verhältnisse, welche sich von diesem Gesichtspunkte aus verwenden liessen, betreffen einmal die Lage der Gefässbündel, ob „eingebettet" oder „durchgehend", dann das begleitende Sklerenchym und die Beschaffenheit des übrigen Verstärkungsgewebes, sowie schliesslich die etwa in der Umgebung auftretenden, von gerbstoffhaltigem Inhalte erfüllten schlauchförmigen oder langgestreckten Zellen.

In Bezug auf den ersten Punkt, ob „eingebettet" oder „durchgehend" ist hervorzuheben, dass „eingebettete" Nerven bei weitem nicht so oft auftreten, wie „durchgehende" und für die Dalbergieen geradezu zu den Seltenheiten gehören, während sie bei den Sophoreen und Swartzieen immerhin noch häufig, nämlich bei je $^2/_5$ der untersuchten Arten, angetroffen wurden. An den „durchgehenden" Gefässbündeln wurden mit Rücksicht auf das Verstärkungsgewebe drei Typen unterschieden. Der erste Typus umfasst die mittels englumigen Sklerenchymes mit den beiderseitigen Epidermisplatten in Verbindung stehenden Gefässbündel; der zweite solche, bei denen sich bis an jede Epidermis ziemlich dickwandiges, aber mehr oder weniger weitlumiges Gewebe anschliesst und endlich als dritter Typus gilt der Fall, in dem die Gefässbündel mit zartwandigem Gewebe bis an beide Epidermisflächen hinanreichen. Der Kürze wegen wurde für diese drei Verhältnisse der Ausdruck: „mit englumigem Sklerenchym durchgehend", „mit weitlumigem sklerenchymatischen Gewebe durchgehend", und „mit zartwandigem Gewebe durchgehend" im speciellen Teile gebraucht.

Im Allgemeinen ist bei den Dalbergieen und Swartzieen langgestrecktes Sklerenchym in reichlicher Menge um die Gefässbündel vertreten. Nur bei einzelnen Arten, wie *Platymiscium praecox, Poecilanthe subcordata, Machaerium longifolium, Swartzia mollis* und einer Artengruppe der Gattung *Dalbergia* finden sich keine Sklerenchymelemente entwickelt. In der Tribus der Sophoreen dagegen bildet das Fehlen von Sklerenchym ein häufiges Vorkommniss und zeichnet ausser den Gattungen: *Virgilia, Calpurnia, Myrospermum* auch einen grossen Teil der *Sophora*-Arten aus. Für letztere Gattung ist überdies noch bemerkenswert, dass, wenn überhaupt Sklerenchym an den Gefässbündeln entwickelt ist, dieses bei vielen Arten ausschliesslich

in Begleitung des Phloems auftritt und auf der Xylemseite nicht vorhanden ist. Dasselbe Verhältniss beobachtete ich sonst nur noch bei den beiden Arten der Gattung *Euchresta*.

Ein weiteres Merkmal bezüglich der Ausbildung des Sklerenchyms, das sich für die Systematik brauchbar erwies, besteht in dem Zusammenschliessen des Sklerenchyms zu einem Ringe um die Gefässbündel. Für die Tribus der Swartzieen ist ein derartiger Sklerenchymring sehr oft um alle Nerven oder doch mindestens um die Seitennerven vorhanden, während er bei den Sophoreen nur für einzelne Arten, wie *Ammodendron Karelini, Dalhousiea bracteata* sowie *Sophora acuminata* und bei den Dalbergieen für die Gattungen: *Centrolobium, Platypodium* und auch meistens *Pterocarpus* vorkommt.

Neben diesen auf die Ausbildung der Gefässbündel und ihres Begleitungsgewebes bezüglichen Verhältnissen deutete ich oben bereits auf das Vorkommen von schlauchförmigen, resp. gestreckten, von gerbstoffhaltigem Secrete erfüllte Zellen hin, die sich ebenfalls für die Artcharakteristik nutzbar machen liessen. Diese Zellen treten in grosser Anzahl und äusserst mächtig entwickelt hauptsächlich längs den Haupt- und Seitennerven auf, während sie sich an den Venen seltener zeigen. Ich beobachtete sie bei vielen *Dalbergia*-Arten, ferner noch bei *Piscidia erythrina,* einigen *Machaerium-, Drepanocarpus-* und *Lonchocarpus*-Arten.

Im Anschluss an die Erwähnung dieser gerbstoffhaltigen, schlauchförmigen Zellen möge hier noch eine Bemerkung über ihren Zusammenhang mit den für die Achse der Dalbergieen höchst charakteristischen und durch ihre grosse Verbreitung ausgezeichneten Gruppen weitlumiger und zartwandiger Gerbstoffschläuche Platz finden. Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass in den Fällen, in welchen in der Achse (sei dies im Marke oder im Baste) die typischen Gruppengerbstoffschläuche vorkommen, dieses im Blatte durch grosse und weite, von gerbstoffartigem Inhalte erfüllte Zellen im Haupt- und in den Seitennerven zum Ausdruck gelangt. Dieses gilt namentlich für die Gattungen: *Machaerium, Pterocarpus, Lonchocarpus, Derris* und *Andira*. Daneben ist auch das Begleitungsgewebe dieser Nerven häufig gerbstoffreich.

Secretbehälter.

Secretbehälter sind im grossen Ganzen eine für die Dalbergieen und Sophoreen nicht seltene Erscheinung, während sie den Swartzieen durchaus fehlen. Wie durch frühere Publikationen der

Radlkofer'schen Schule[1]) constatiert wurde, bilden Secretorgane ein anatomisches Merkmal, das sich in hervorragender Weise für die Systematik verwerten lässt, da sie für grössere Verwandtschaftsgruppen, wie Gattungen und Gattungssectionen, in einigen Fällen sogar für Familien charakteristisch zu sein pflegen.

Das Ergebniss meiner Untersuchungen schliesst sich diesen Resultaten durchaus an, denn Secretbehälter sind auch bei den in Rede stehenden Leguminosen-Gruppen für Gattungen, schlechtestenfalls für grössere Artengruppen bezeichnend.

Die vorkommenden Secretbehälter zeigen ihrer Natur nach sehr mannigfaltige und teilweise höchst eigenartige Verhältnisse.

Ich gehe bei Besprechung derselben von dem Vorkommen „intercellularer schizogener Secreträume mit einschichtigem, glattem und lückenlosem Epithel" aus. Dieselben finden sich unter den Dalbergieen bei den Gattungen: *Pongamia, Müllera, Dypteryx* und *Pterodon* sowie einer Artengruppe der Gattung *Lonchocarpus* und unter den Sophoreen für die Gattungen *Myrospermum* und *Myroxylon*. Sie liegen in der Regel in der Mitte des Blattes, zuweilen auch nur im Bereiche des Pallisadengewebes, haben runde bis elliptische Form und eine so erhebliche Grösse, dass sie bei entsprechender Blattbeschaffenheit mit Ausnahme von *Lonchocarpus praecox, Pongamia glabra, Dipteryx oppositifolia* und *D. nudipes* überall am trockenen Blatte „durchsichtige Punkte oder Linien" veranlassen. Für die als Ausnahmen angeführten Arten werden nach Abheben der unteren Epidermis ebenfalls „durchsichtige Punkte" sichtbar.

Eine interessante Modification dieser „schizogenen Secreträume mit Epithel" bieten die bei *Lonchocarpus glabrescens* angetroffenen Secretbehälter, deren Epithelzellen zu langen, fingerförmigen, in dem Secretraume frei endigenden Papillen ausgezogen sind (Taf. II Fig. 13). Diese höchst charakteristischen Secretbehälter mit papillösem Epithel waren bereits vor längerer Zeit von Herrn Prof. Dr. Radlkofer an einer sterilen Pflanze (von Martius aus Brasilien) beobachtet worden, die er für eine Papilionacee hielt, zu deren näherer Bestimmung aber vor der anatomischen Durchforschung der Leguminosen entsprechende Anhaltspunkte fehlten. Erst durch die Auffindung der in Rede stehen-

1) Bockorny u. Blenk, Die durchsichtigen Punkte der Blätter, Flora 1882 und 1884. — Solereder, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Aristolochiaceen, Engler's Jahrbücher Bd. X Heft. 4. — Hobein, Beitrag zur anatomischen Charakteristik der Monimiaceen, Engler's Jahrbücher Bd. X, 1888.

den Secretorgane bei *Lonchocarpus glabrescens* wurde es möglich, das sterile Material als zu dieser Art gehörig festzustellen.

Diesen Secreträumen bei *Lonchocarpus glabrescens* sind diejenigen von *Piscidia erythrina* sehr ähnlich, vertreten aber doch schon einen eigenen Typus, da ihre Epithelzellen zwar papillös ausgebildet sind, jedoch unter einander nur einen lockeren Verband unterhalten. Es ist hier bereits eine Neigung zum Auseinanderweichen der Epithelzellen ausgedrückt und somit gewissermaassen in diesen Organen ein Glied vorhanden, das die Brücke von den Secreträumen bei *Lonchocarpus glabrescens* zu den im Folgenden zur Besprechung kommenden Secretbehältern gewisser *Derris*- und *Lonchocarpus*-Arten bildet und daher ihre Deutung und Auffassung erleichtert.

Es sind dies die bei einer Reihe von *Derris*- und *Lonchocarpus*-Arten im Schwammgewebe in allen oder einzelnen Venenmaschen auftretenden, von Secretmassen erfüllten Räume, die nur von einer lockeren Hülle aus mehreren gestreckten oder klammerartig gebogenen Zellen umschlossen werden (Taf. II Fig. 14). Diese Zellen stehen meistens durch ihre beiden Enden mit dem Pallisaden- und Schwammgewebe in Verbindung; jedoch haben sie auch zuweilen (wie z. B. bei *Lonchocarpus denudatus* und *L. campestris*) nur einen einseitigen Halt, und zwar am Pallisadengewebe, von dem aus sie frei in eine grössere Lücke des Schwammgewebes hineinragen. Da besagte Zellen die Secretmassen geradezu umklammern, habe ich für sie die Bezeichnung „Klammerzellen" gewählt.

Ein derartiges Convolut von Klammerzellen, das Secretmassen unvollständig umschliesst, lässt sich als ein stark gelockertes Epithel auffassen, ist also den gewöhnlichen „schizogenen intercellularen Secretbehältern mit Epithel" nahe verwandt und lässt sich durch die Annahme eines Auseinandertretens der Epithelzellen theoretisch direct aus diesen ableiten. Daneben beleuchtet auch der Umstand diesen nahen Zusammenhang, dass bei den gleichen Species neben diesen „von Klammerzellen eingehüllten Secretmassen" sowohl im Verstärkungsgewebe der Haupt- und Seitennerven als auch in der Achse (im Bereiche des Markes und der primären Rinde) „schizogene Secretbehälter mit Epithel" (und zwar gelegentlich mit deutlich fingerig-papillösem Epithel [Taf. II Fig. 16] bei *Lonchocarpus glabrescens, L. spruceanus, Derris robusta* und *D. scandens*) vorkommen. Weiter wird die enge Beziehung aller dieser Secretschläuche unter einander vom „schizogenen Secretraume mit einfachem Epithel" an bis herab zu den „von Klammerzellen umschlossenen Secretmassen" durch das

Auftreten dieser sämmtlichen Verhältnisse in ein- und derselben Gattungsgruppe ausgedrückt.

Den Secretorganen der Gattungen *Lonchocarpus* und *Derris* schliessen sich nach neueren Beobachtungen des Herrn Prof. Dr. Radlkofer noch ähnliche bei der Gattung *Milletia* vorhandene an. Die Veranlassung zu dieser Beobachtung bot ihm steriles Material einer mit Sapindaceen erhaltenen Pflanze aus Cochinchina (Hb. Pierre Nr. 4116), das im Mesophyll „von Klammerzellen umschlossene Secretmassen" führte und welches er infolge dessen auf Grund meiner über diese Secretbildungen gesammelten Erfahrungen in erster Linie für eine der Gattung *Lonchocarpus* oder *Derris* angehörige Art hielt. Der Versuch durch Vergleichen der im Hb. Monacens. vorhandenen Materialien mit der erwähnten sterilen Pflanze die bezügliche Art oder eine ihr nahestehende zu finden, führte zu keinem positiven Resultat; vielmehr ergab sich bei Berücksichtigung ihrer morphologischen Verhältnisse die Möglichkeit, dass dieselbe vielleicht eher der Gattung *Milletia* angehöre, die im Systeme von Endlicher „Gener. Plantar" neben *Lonchocarpus* steht, von Bentham u. Hooker aber wegen der dehiscenten Frucht in die Tribus der Galegeen versetzt wurde. Und in der That gelang es Herrn Prof. Radlkofer unter den *Millettia*-Arten eine solche zu finden, nämlich *Millettia splendens* W. u. A., die der fraglichen Pflanze sowohl im Habitus glich als auch im Mesophyll jene „von Klammerzellen umschlossenen Secretmassen" aufwies. Die Zugehörigkeit der genannten sterilen Pflanze zur Gattung *Millettia* war somit erwiesen; aber auch gleichzeitig lag die Frage nahe, in wie weit es berechtigt ist, die Gattung *Millettia* zu den Galegeen zu stellen, nachdem sie sich im Besitze von anatomischen Verhältnissen befindet, die ihr einen Platz in der Nähe von *Lonchocarpus* und *Derris* anzuweisen scheinen. Vielleicht ist ihre Entfernung von diesen Gattungen im Systeme von Bentham u. Hooker (mit Rücksicht auf die dehiscente Frucht) doch nicht eine vollkommen gerechtfertigte und den natürlichen Verhältnissen entsprechende? Jedenfalls müssten zur Klarstellung dieser Fragen nicht allein in der Gattung *Millettia*, sondern auch in den ihr im Systeme Bentham u. Hooker's nahestehenden Gattungen umfassende Untersuchungen über die Verbreitung der „von Klammerzellen umschlossenen Secretmassen" unter gleichzeitiger Berücksichtigung der äusseren morphologischen Merkmale gemacht werden. Ich selbst konnte leider nicht zur Entscheidung dieser Frage beitragen, da mich ein Eingehen auf dieselbe über den Rahmen dieser Arbeit zu weit hinausgeführt

hätte; aber vielleicht könnte sie später einmal zum Ausgangspunkt einer speciellen Untersuchung gemacht werden.

Im Anschluss an die von Herrn Prof. Radlkofer über das Vorkommen der „von Klammerzellen umschlossenen Secretmassen" gemachten Beobachtungen möchte ich noch darauf hinweisen, dass dieselben auch bei der Durchforschung der Blattanatomie der Mimoseen von Herrn Coester bei der Gattung *Pithecolobium* angetroffen wurden.

Ausser den bisher besprochenen „intercellularen Secretbehältern" kommen in der Epidermis von *Machaerium longifolium* und einer Reihe von *Sophora*-Arten Secretzellen und zwar ganz charakteristische „flaschenförmige Secretzellen" vor. Sonst wurden Secretzellen im Gegensatz zu den Caesalpinieen, bei welchen sie nach Dellien eine häufige Erscheinung sind, in den drei hier in Betrachtung stehenden Triben der Papilionaceen nicht beobachtet.

Die erwähnten Secretzellen nehmen nur mit einer verhältnissmässig kleinen Fläche an der Bildung der Epidermis teil, während ihre grösste, durch die bauchige Flaschenform bedingte Ausdehnung bei tieferer Einstellung in der Flächenansicht als weite, kreisförmige Umgrenzung sichtbar wird (Taf. II Fig. 15a u. b). Ihr Secretinhalt scheint schleimig-gummöser Natur zu sein und bei den verschiedenen Arten oft in der Farbe zu wechseln. Gegenüber den üblichen Reactionsmitteln, wie Alkohol, Aether, Chloroform oder Benzol, trat keine Veränderung ein; dagegen wurde das Secret von Kalilauge oder Javelle'scher Lauge sowie verdünnter Schwefelsäure gelöst.

In Bezug auf den Inhalt ist für die intercellularen Secretbehälter grosse Uebereinstimmung zu constatieren. Derselbe welchselt bei den einzelnen Arten wohl in der Farbe, ist aber fast überall in Alkohol ohne Rückstand löslich, also rein harziger Natur. Ausnahmen machen das nur in Aether lösliche Secret von *Myroxylon peruiferum* und die polyedrischen Harzkörner von *Myrospermum frutescens* Jacq., welche grosse schizogene Secretschläuche ausfüllen.

Rücksichtlich der Secreträume von *Myrosp. frutesc.* bin ich, wie ich hier gleich einfügen will, ganz anderer Meinung, als Bockorny[1]), der hierüber Folgendes berichtet: „Hier sind die als durchsichtige Linien und Punkte erscheinenden Harzlücken mit einschichtigem Epithel ausgekleidet und dadurch ausgezeichnet, dass der secretführende Raum keine continuierliche Höhlung darstellt, sondern

1) l. c. p. 47.

von einem Gewebe sehr feinwandiger Zellen ausgefüllt wird. Diese Zellen, wenn ich sie so nennen darf, sind polyedrisch, von in Alkohol löslichem, fast farblosem Secrete gänzlich ausgefüllt und haben ausserordentlich dünne Wände, die mit Jod und concentrierter Schwefelsäure violett werden, um sich dann zu lösen. Wie ich vermute, ist dieses Zellgewebe oder besser dieses Fachwerk von sehr dünnen Zellwänden ein Rest des früheren secernierenden Gewebes, dessen Wände bis auf sehr feine Lamellen aufgelöst wurden. Bei anderen Blättern derselben Pflanze sah ich das Gewebe öfters nur teilweise (am Rande der Drüse) vorhanden".

Ich halte dagegen das Fachwerk, welches Bockorny im Innern des von einem deutlichen, einschichtigen Epithel ausgekleideten Secretbehälters zu erkennen glaubt, lediglich für einen Inhaltsteil der schizogonen Harzlücke. Der Inhalt wird nämlich meiner Ansicht nach von Harzkörnern gebildet, zwischen welchen Protoplasmastränge sich zu einem zellgewebeartigen Fachwerke verbunden haben, das an das Protoplasmanetz zwischen den Stärkekörnern einer Kartoffelzelle erinnert. Es durchzieht dieses mit den Harzkörnern erfüllte Maschenwerk jederzeit den ganzen Raum (ich konnte niemals blosse Reste desselben beobachten, was auf eine lysigene Secretlücke und auf die Deutung des Fachwerkes als Zellgewebe schliessen lassen würde) und, was noch weiter meine Anschauung unterstützt, so erzielte ich bei Einwirkung von Jod und Schwefelsäure nur eine Gelb- bis Braunfärbung des Fachwerkes; die von Bockorny erhaltene Blaufärbung gelang mir trotz wiederholter Versuche nicht.

Ein abschliessendes Urteil lässt sich übrigens natürlich ohne entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen über dieses interessante Verhältniss nicht gewinnen und ein für solche Zwecke geeignetes Material stand mir nicht zu Gebote.

Krystalle.

Bereits von Borodine[1]) wird in einer Arbeit über die Verbreitung der Krystalle bei den Leguminosen darauf hingewiesen, dass bei den Papillionaceen und Mimoseen Einzelkrystalle im Mesophylle häufig vorkommen, dagegen bei den Caesalpinieen kaum angetroffen wurden. Er hebt für die Caesalpinieen ferner das Auftreten von

1) J. Borodine, Sur la répartition des Cristaux d'oxalate de chaux dans les feuilles des Légumineuses et Rosacées. Bulletin du Congrès international de botanique et d'horticulture à St. Pétersbourg, 1884.

Krystalldrusen, die bei den beiden anderen Unterfamilien nicht gefunden wurden, sowie ausserdem für die ganze Gruppe der Leguminosen das reichliche Vorkommen von Krystallen in Begleitung des Gefässbündelsystemes hervor.

In Bezug auf die von mir untersuchten drei Triben der Papilionaceen kann ich diese Angaben vollkommen bestätigen, denn der Krystallreichtum in den Fibrovasalsträngen und im Mesophyll (letzteres gilt namentlich für die Dalbergieen) ist entschieden bemerkenswert. Allerdings muss auch gleichzeitig constatiert werden, dass einzelne Arten (unter ca. 240 Arten waren es 30) durch ein gänzliches Fehlen von Krystalleinschlüssen hervortreten.

Im Mesophylle haben Krystalle bei den Dalbergieen und hier vor allen Dingen bei den Gattungen: *Dalbergia, Machaerium, Drepanocarpus, Poecilanthe, Lonchocarpus, Müllera*, *Pongamia* und *Geoffroya* eine grosse Verbreitung, zeigen sich dagegen höchst selten in den Triben der Sophoreen und Swartzieen. Ich fand sie hier nur bei *Myrospermum frutescens, Sweetia lentiscifolia, Sophora arizonica, Soph. heterophylla, Soph. speciosa* sowie *Swartzia bracteosa, Sw. Martii, Sw. pendula* und *Sw. racemosa.*

Die im Mesophylle auftretenden Krystalle (oder armgliedrigen Krystallverbindungen) besitzen die Form kleiner, oft ein- oder mehrfach geknickter Stäbchen und wurden im speciellen Teile als „styloidenartige Krystalle" bezeichnet. In der Regel sind diese Krystalle in Pallisadenzellen eingeschlossen, oft zu mehreren untereinander in einer Zelle, ohne aber mit den Enden in einem Polster aus verdickter Membran zu ruhen, wie es z. B. für viele Mimoseen bekannt ist.

Ausser diesen Hauptformen wurden bei *Dalbergia riparia* und *D. spruceana,* ferner bei *Hecastophyllum Brownei, Derris robusta, Virgilia capensis, Swartzia Langsdorffii, Sw. crocea, Sw. Flemmingii* und *Sw. corrugata* im Mesophylle kleine Einzelkrystalle in der Form von Körnern oder Prismen beobachtet. Endlich ganz eigentümliche Zwillingskrystalle von beil- oder kreuzartiger Gestalt besitzt *Ammodendron Karelini.*

Die in Begleitung des Gefässbündelsystemes vorhandenen Krystalle zeigen die gewöhnliche Form der Krystalle des oxalsauren Kalkes und sind meistens in so reichlicher Menge vertreten, dass sie geradezu eine Pflasterung der Fibrovasalstränge mit Krystallen bedingen. Ausserdem ist hervorzuheben, dass diese Krystalle in der Regel durch zarte Zwischenwände von einander getrennt werden und so gewissermaassen eingekammert erscheinen.

Als wichtig möchte ich am Schlusse nochmals betonen, dass die Krystalleinlagerung sich im Wesentlichen auf das Mesophyll und das Gefässbündelsystem beschränkt und nur ganz vereinzelt auch in der Epidermis vorkommt. Als solche Ausnahmefälle sind *Swartzia Flemmingii, Sw. Langsdorffii* und ferner *Geoffroya superba, Drepanocarpus ferox* sowie *Sophora speciosa* zu nennen.

Achse.

Die Holzanatomie der Leguminosen bildete bereits verschiedentlich die Grundlage eingehender Untersuchungen.[1] Sämmtliche Bearbeiter dieses Gegenstandes sind darüber einig, dass die Papilionaceen, Caesalpinieen und Mimoseen sich auf Grund durchgreifender Merkmale in der Holzstruktur nicht aus einander halten lassen; dagegen glauben sie einerseits mit Rücksicht auf anatomische Charaktere eine Bildung von Gattungsgruppen vornehmen zu können, anderseits Verhältnisse gefunden zu haben, die für die Charakterisierung der gesammten Leguminosen gegenüber anderen Familien dienen können.

Möller[2] benutzte zur Begründung seiner Systematik die Anordnung des Strangparenchyms, konnte aber mit derselben keines der vorhandenen Systeme in Einklang bringen. Saupe[3] sieht in erster Linie in dem Markstrahlgebilde des Tangentialschnittes ein zur Gruppierung verwendbares Merkmal und erzielt Resultate, die sich im Wesentlichen dem Systeme Bentham-Hooker's anschliessen; und endlich Jaensch schlägt eine Einteilung auf Grund des Querschnittbildes vor. Alle drei Autoren beschränken sich auf die Holzstruktur und nur von Möller liegen uns in seiner „Anatomie der Baumrinden" auch Untersuchungen über die Rindenanatomie vor.

Meine Beobachtungen nun erstreckten sich sowohl auf Holz wie Rinde und Mark und suchten deren Gesammtcharakter für die Systematik nutzbar zu machen.

Es wurde zu diesem Zwecke in orientierender Weise je ein Vertreter einer Gattung (bei grösseren Gattungen für jede Section) einer

1) H. Solereder, Ueber den systematischen Wert der Holzstruktur bei den Dicotyledonen, München 1885, p. 108. — Möller, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes. Denkschriften der k. k. Akademie der Wissenschaften zu Wien Bd. 36. — Jaensch, Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft Bd. 2. — Saupe, Der anatomische Bau des Holzes und sein systematischer Wert, Flora 1887.

2) Möller, l. c. p. 297.

3) Saupe, l. c. p. 355.

genauen anatomischen Untersuchung unterzogen und dieselbe bezüglich einzelner Verhältnisse, über deren systematischen Wert noch keine Erfahrungen gesammelt waren (wie das Vorkomman von in Gruppen vereinigten Gerbstoffschläuchen und das Auftreten eines Sklerenchymringes an der Grenze von primärer Rinde und Bast) auf sämmtliche Arten ausgedehnt.

Als wesentlichstes Resultat der bearbeiteten drei Papilionaceentriben können folgende Punkte genannt werden:

1. Die Gefässe besitzen, wie schon Solereder auf Grund seiner orientierenden Untersuchungen für die Leguminosen im Allgemeinen hervorhebt und wie ich nun durch die Untersuchung reichhaltigeren Materiales gleich Saupe bestätigen kann, einfache, kreisrunde oder elliptische Perforationen und weiter an den Wandungen sowohl in Berührung mit anderen Gefässen als auch mit Parenchym Hoftüpfel. Leiterförmige Durchbrechungen und einfache Tüpfelung wurden in keinem Falle beobachtet. Die Gefässe sind auf dem Querschnitte in radialen Reihen angeordnet, wie sie durch den Verlauf der Markstrahlen bedingt werden; eine tangentiale Gruppierung tritt nirgend hervor. Der Durchmesser der Gefässe wurde für jede Art gemessen; die meisten halten sich in den Grenzen von 0,04 und 0,06 mm; es kommen aber auch sowohl engere wie weitere vor.

Für die Gattungen *Ammodendron*, *Cladrastis*, *Sophora* und *Sweetia* in der Tribus der Sophoreen ist das Auftreten von Spiraltracheiden neben Gefässen bemerkenswert.[1])

2. Das die Grundmasse des Holzes bildende Holzprosenchym ist einfach getüpfelt. Die Prosenchymelemente sind bei den Dalbergieen besonders weitlumig, bei den Sophoreen und Swartzieen dagegen haben sie durchweg ein engeres Lumen. Holzprosenchym und Holzparenchym ist oft in ganz bezeichnender Weise auf dem Querschnitte verteilt; letzteres pflegt nicht selten zu tangentialen Bändern geordnet zu sein.

3. An der Grenze von primärer und secundärer Rinde sind die primären Hartbastfasern am Herbarmateriale, d. h. an den zumeist der Blüthenregion entnommenen Zweigen, zu grösseren, sichelförmigen Gruppen zusammengestellt, die bei vielen Gattungen durch Steinzellen zu einem sog. „continuierlichen, gemischten Sklerenchymringe“ verbunden werden, bei manchen anderen aber auch als isolirte Gruppen bestehen bleiben.

1) Siehe auch Saupe, l. c. p. 323.

Einen solchen „continuierlichen, gemischten Sklerenchymring“ besitzen unter den Dalbergieen die Gattungen: *Centrolobium, Lonchocarpus, Derris, Pongamia, Müllera, Piscidia, Andira, Dipteryx* und *Pterodon;* unter den Sophoreen die Gattungen: *Dalhousiea, Virgilia, Ormosia, Diplotropis, Bowdichia, Myrospermum, Myroxylon* und *Sweetia* und ausserdem sämmtliche Swartzieen. Bei allen übrigen Gattungen aus der Tribus der Dalbergieen sowie bei *Calpurnia, Cladrastis, Ammodendron* und *Sophora* aus der Zahl der Sophoreen finden sich die Hartbastfasern in losen Gruppen.

4. Häufig kommen in der primären Rinde Steinzellen vor, die dann in kleineren oder grösseren Gruppen, oft auch in Reihen bei einander liegen. Für manche Gattungen, wie *Drepanocarpus, Tipuana, Poecilanthe, Lonchocarpus, Andira, Dipteryx* und *Pterodon* ist dieses Verhältniss für sämmtliche untersuchte Arten vorhanden; für andere Gattungen jedoch, wie *Calpurnia, Cladrastis, Ormosia, Diplotropis, Sweetia, Aldina* und *Swartzia* tritt es nur bei einer grösseren oder geringeren Zahl von Arten auf.

5. Diejenigen Arten, bei denen Secretorgane im Blatte auftreten, führen dieselben in der Regel auch in der Achse. Vermisst wurden sie nur in der Achse von *Lonchocarpus denudatus, L. campestris, Derris cuneifolia, D. marginata* und *Dipteryx odorata.*

Es finden sich einmal Secretzellen im Marke von *Lonchocarpus latifolius, Pongamia glabra* und *Müllera moniliformis;* dann besitzt das Mark von *Lonchocarpus subglaucescens, L. violaceus* und *Pongamia glabra* grössere „secretführende Intercellularräume ohne Epithelschicht“, und endlich „schizogene Secretbehälter mit Epithel“ kommen in der primären Rinde von *Lonchocarpus subglaucescens, L. violaceus, L. praecox, L. spruceanus, L. glaucescens, L. variflorus, Derris robusta, D. scandens, D. ferruginea, D. Heyneana, D. polystacha, D. uliginosa, Pongamia glabra, Müllera mexicana, Piscidia erythrina, Dipteryx rosea, D. tetraphylla, D. alata, D. oppositifolia, D. nudipes, Pterodon polygalaeflorus, — Myrospermum frutescens* und *Myroxylon peruiferum* vor. Ebendieselben von einem Epithel ausgekleideten Secreträume haben die Arten: *Lonchocarpus praecox, L. spruceanus, L. glabrescens, Derris robusta, D. scandens, D. ferruginea, D. Heyneana* und *D. polystacha* daneben noch im Marke.

Für die Epithelzellen von *Lonchocarpus glabrescens, Lonchocarpus spruceanus, Derris scandens* und *D. robusta* ist ausserdem eine papillöse Ausbildung charakteristisch (Taf. II Fig. 16), deren schon bei Besprechung der Secretbehälter im Blatte pag. 14 Erwähnung geschah.

6. Wie im Blatte so ist auch in der Achse ein Krystallreichtum bemerkenswert. Derselbe erstreckt sich vor allen Dingen auf die primäre Rinde, den Weichbast und das Holzparenchym; in selteneren Fällen auch auf das Mark. Recht oft ruhen die Krystalle in den Zellen der primären Rinde in einem Polster aus verdickter Membran, während sie im Holzparenchym und in den die Oberfläche der Hartbastgruppen bildenden Hartbastfasern nicht selten in kleinen, durch Querwände gebildeten Fächern eingeschlossen sind und so die bereits von Möller[1]) besprochenen „Kammerfasern" ausmachen.

7. Ein für viele Gattungsgruppen aus den von mir untersuchten Papilionaceen-Triben stark in den Vordergrund zu stellendes anatomisches Merkmal besteht in dem Auftreten mächtiger Gruppen von weitlumigen und zartwandigen Gerbstoffschläuchen (Taf. II Fig. 17), welche nach den mündlichen Mitteilungen der Herren Dellien und Coester für die Caesalpinieen gar nicht und für die Mimoseen nur in beschränkterem Maasse zur Beobachtung kamen.

In der Litteratur sind für diese Organe nur einige Anhaltspunkte aufzufinden: Herr Prof. Dr. Radlkofer[2]) beschreibt sie bei Gelegenheit der Besprechung des Stammabschnittes einer Pflanze, die er als Leguminose erkannte, als Gerbstoffschläuche, die zu 3—7 in Gruppen und der Länge nach zu Zellenzügen geordnet sind, welche sich schon dem unbewaffnetem Auge als schwarzbraune Punkte auf dem Querschnitte und als ebensolche Linien auf dem Längsschnitte bemerklich machen. An derselben Stelle ist auch auf die schon von anderer Seite beobachteten, durchaus ähnlichen, charakteristischen Gerbstoffschläuche bei *Wisteria chinensis* und *Rhynchosia* verwiesen und bereits ihre wahrscheinlich allgemeinere Verbreitung bei den Leguminosen angedeutet. Trécul[3]) bespricht in einer Arbeit „Du Tannin des Légumineuses" zahlreiche Fälle, in denen er die in Rede stehenden Gerbstoffschläuche beobachtete, und verbreitert sich besonders über die Lage derselben, ob in der Markscheide oder der Rinde, und kommt zu Resultaten, die mit meinen weiter unten gemachten Angaben durchaus im Einklange stehen. Unter den vielen Fällen, die er anführt, finden sich jedoch keine Angehörige der von mir bearbeiteten drei Triben. Casimir Decandolle erwähnt ihr Vorkommen für den Blattstiel von *Swartzia tomentosa* und bringt sie

1) Möller, Anatomie der Baumrinden p. 381.
2) L. Radlkofer, Monographie der Gattung *Serjania*, Supplement, 1886, p. 31.
3) Comptes rendus des séances de l'Akad. des sciences p. 225.

in der „Anatomie comparée des feuilles chez quelques familles de Dicotylédones 1879“ in den Zeichnungen „Nr. 21 und 21 bis“ zur Darstellung. Endlich De Bary[1]) gibt im Allgemeinen einen Ueberblick über das Vorkommen von Gerbstoffschläuchen und führt als Beispiele unter den Leguminosen: *Phaseolus multiflorus* und *Robinia pseudacacia* an.

Die vergleichenden Untersuchungen haben ergeben, dass die Arten ein- und derselben Gattung rücksichtlich des Auftretens der erwähnten, zu Gruppen vereinigten Gerbstoffschläuche erhebliche Mannigfaltigkeit aufweisen. So beschränken sich dieselben bei einigen Arten nur auf die Markscheide, bei anderen ausschliesslich auf den Weichbast, bei noch anderen finden sie sich gleichzeitig in beiden genannten Achsenregionen und endlich bei einzelnen, wenigen Arten treten sie ausserdem noch in der primären Rinde oder gar allein in dieser auf.

Ich mache nun im Folgenden sämmtliche Gattungen namhaft, bei denen Gruppengerbstoffschläuche vorkommen. Diejenigen Gattungen, für welche sie nicht bei allen, resp. der überwiegenden Mehrzahl der untersuchten Arten beobachtet wurden, sind durch ein * gekennzeichnet.

I. Dalbergieen.

Dalbergia, Hecastophyllum,* Machaerium, Drepanocarpus, Tipuana, Platypodium, Centrolobium, Pterocarpus, Poecilanthe,* Lonchocarpus, Derris, Pongamia, Piscidia, Müllera, Geoffroya,* Andira* und *Dipteryx*.

II. Sophoreen.

Ormosia, Diplotropis,* Bowdichia** und *Sweetia**.

III. Swartzieen.

Aldina und *Swartzia**.

Es ergibt sich hieraus, dass die Gruppengerbstoffschläuche unter den Dalbergieen die grösste Verbreitung haben, während sie für Sophoreen und Swartzieen seltener werden. Für die Sophoreen bildet der Mangel an Gerbstoffschläuchen sogar anscheinend die Regel, da sie bei den Gattungen: *Dalhousiea, Virgilia, Calpurnia, Cladrastis, Ammodendron, Sophora, Myrospermum* und *Myroxylon* in keinem Falle wahrgenommen werden konnten.

Es ist ferner entschieden eine auffallende Erscheinung, wie gerade diejenigen Gattungen, deren Vertreter geschätzte Farbhölzer liefern,

1) De Bary, Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane, Leipzig 1877, p. 160.

wie *Pterocarpus, Drepanocarpus* und *Andira,* so reich an derartigen Gerbstoffschläuchen sind.

Die in vorstehenden sieben Punkten besprochenen Verhältnisse erschöpfen in der Hauptsache das bezüglich der Axenanatomie für die Systematik verwertbare Material. Die Gattungsgruppen, welche sich unter Benutzung dieser anatomischen Verhältnisse bilden lassen, schliessen sich im Allgemeinen dem Systeme Bentham-Hooker's an. So trifft, wie schon erwähnt, für die Gesammtheit der Dalbergieen und Swartzieen (mit Ausnahme der Gattung *Zollernia*) das Vorhandensein von Gruppengerbstoffschläuchen zu, während dieselben unter den Sophoreen nur eine kleinere, die Gattungen: *Ormosia, Diplotropis, Bowdichia* und *Sweetia* umfassende Gruppe auszeichnen. Unter den Dalbergieen bilden dann die Gattungen: *Centrolobium, Lonchocarpus, Derris, Pongamia, Müllera, Piscidia, Andira, Dipteryx Pterodon* eine durch das Vorkommen eines „continuierlichen, gemischten Sklerenchymringes" an der Grenze von primärer Rinde und Weichbast charakterisierte Gruppe, für die zum grössten Teile auch gleichzeitig das Auftreten von Secretorganen bezeichnend ist. Weiter unter den Sophoreen tritt einerseits eine aus den Gattungen *Cladrastis, Ammodendron, Sophora* und *Sweetia* bestehende Gruppe hervor, für die das Vorkommen von Spiraltracheiden neben Gefässen bemerkenswert ist, während sich andererseits für *Myrospermum* und *Myroxylon* Secretelemente charakteristisch zeigen und eine dritte Verwandtschaftsreihe, wie schon oben erwähnt, durch Gruppengerbstoffschläuche gekennzeichnet wird.

Specieller Teil.

I. Dalbergieen.

Dalbergia.[1])

Blatt: Die Epidermis ist meistens nur zartwandig und ebenso mit einer dünnen, unmerklichen Cuticula versehen. Nur bei den Arten der dritten Serie *„Sissoae Americanae"* beobachtete ich neben dicken Seitenwandungen vor allen Dingen erhebliche Cuticularschichten. Die Ränder der Epidermiszellen sind bald polygonal, bald wellig. In den weitaus meisten Fällen treten in den Epidermiszellen Teilungen durch eine senkrecht zur Oberfläche stehende Zwischenwand auf. Ferner zeigt die Epidermis eine entschiedene Neigug zur papillösen Ausbildung; so beobachtete ich oft (bei dem dritten Teile der untersuchten Arten) an der oberen Epidermis eine subpapillöse Entwickelung und in einem Falle (*D. pubescens)* zitzenförmige Papillen, während sich die untere Epidermis sogar meistens subpapillös resp. papillös zeigte. Keine Anlage zur Papillenbildung bieten nur die Arten: *D. Amerimnum, D. Sissoo, D. obovata, D. lanceolaria* und *D. Melanoxylon.*

Häufig findet sich an den Zellen der oberen Epidermis eine Verschleimung der unteren Membran; selten erstreckt sie sich dagegen auf die Elemente der unteren Epidermis. Ich fand Verschleimung der Epidermis in jeder Serie bei dem überwiegend grössten Teile der Arten; nur die dritte Serie *„Sissoae*

1) Ich muss hier als allgemeine Bemerkung vorausschicken, dass ich bezüglich der Umgrenzung der Gattungen und ihrer Reihenfolge den „Genera Plantarum" Bentham-Hooker's und den Angaben Bentham's in der Flora Brasiliensis (Band XV 1, 1859—62, p. 218—323 und Band XV 2, 1870—76, p 1—39) folgte. Ausserdem wurde speciell für die Dalbergieen noch eine weitere Arbeit Bentham's, die Synopsis of the Dalbergieae (Journal of the Proceedings of the Linnean Society. Supplement to vol. IV — Botany. 1860), berücksichtigt.

Americanae" nimmt, wie in den Cuticularschichten, so nun auch in dem gänzlichen Fehlen einer Verschleimung eine Ausnahmestellung ein.

Die Spaltöffnungen sind meistens elliptisch und halten sich in den Grössenverhältnissen in ziemlich engen Grenzen. Die Ausdehnung des Längsdurchmessers wechselt zwischen 0,017 und 0,024 mm. Sie finden sich mit Ausnahme von D. Stocksii (welche beiderseits Spaltöffnungen aufweist) ausschliesslich auf der unteren Blattfläche und sind von zwei zum Spalt parallel verlaufenden Nebenzellen begleitet, die in der Regel mit den Schliesszellen in der gleichen Ebene liegen.

Bezüglich des Blattbaues halten sich in der Gattung „bifacialer" und „concentrischer" Charakter ungefähr die Wage; beide Verhältnisse wechseln oft in den einzelnen Serien.

Eine Krystalleinlagerung im Mesophyll tritt häufig auf; die Krystalle, welche hieran beteiligt sind, zeigen styloidenartige Form. Ausserdem kommen bei *D. riparia* und *D. spruceana* Krystallkörnchen vor. Besonders reich an Krystallen ist das die Gefässbündel begleitende Gewebe.

Die Gefässbündel sind in keinem Falle „eingebettet"; vielmehr entweder „mit englumigem Sklerenchym, resp. weitlumigem skerenchymatischen Gewebe oder mit dünnwandigem Gewebe durchgehend." Die Ausbildung des Verstärkungsgewebes, ob sklerenchymatisch oder zartwandig, erweist sich für grössere Gruppen constant. Das Sklerenchym schwankt sehr in Stärke und Ausdehnung und fehlt gänzlich bei *D. lanceolaria, D. hircina* und *D. velutina*. Häufig sind die Haupt- und Seitennerven von mächtigen, schlauchförmigen, gerbstoffführenden Zellen begleitet; seltener treten diese auch in der Umgebung der Venen auf.

Die Haare gehören dem Typus der dolchförmigen Haare mit ein- bis mehrgliedriger Handhabe an.

Achse: Grössere Gruppengerbstoffschläuche treten nur in der Markscheide von *D. velutina, D. acuta, D. sympathetica* und *D. congesta* und im Weichbaste von *D. Thomsoniana* auf, während kleinere, stabförmig gestreckte, mit gerbstoffhaltigem Inhalte erfüllte Zellen, die aber bei den vergleichenden Untersuchungen weniger berücksichtigt wurden, fast durchweg in der Markscheide vorkommen. Als Achsen mit absolutem Mangel an gerbstoffführenden Organen sind nur *D. rimosa, D. Sissoo, D. lanceolaria D. hircina, D. pubescens* und *D. purpurea* anzuführen.

Die primären Bastfasern liegen in grösseren, sichelförmigen Gruppen, während die secundär entstandenen Hartbastelemente oft mehrere gesprengte Bänder bilden.

Die primäre Rinde zeichnet sich häufig durch Krystallreichtum aus. Die Krystalle beschränken sich hauptsächlich auf die äussersten Schichten sowie die nächste Umgebung der primären Bastfasergruppen und pflegen in einem, durch verdickte Membran gebildeten Polster eingebettet zu sein. Ausserdem ist für die primäre Rinde von *D. acuta, D. glaucescens, D. villosa, D. foliolosa, D. velutina* und *D. hircina* das Vorkommen von Steinzellen bemerkenswert.

Dalbergia variabilis Vogl.
(Martius Herb. Flor. Bras. Nr. 175).

Epidermiszellen polygonal — Zwischenwände nur hin und wieder vorhanden — oberseits stark verschleimt und sphärokrystallinische Massen führend — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser: 0,019 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig.

Schwammgewebe locker — seine Zellen sind kurzarmig und hie und da im Besitze sphärokrystallinischer Massen.

Gefässbündel nach der oberen Epidermis mit Sklerenchym, nach der unteren mit dünnwandigem Gewebe durchgehend — viele und mächtige Gerbstoffschläuche in der Umgebung der Seitennerven.

Krystalle nur vereinzelt in Begleitung des Gefässbündelsystemes.

Haare dolchartig — mit zweigliedriger Handhabe.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — primäre Bastfasern bilden sichelförmige Gruppen — primäre Rinde führt in verdickter Membran ruhende Krystalle — die Krystalleinlagerung erstreckt sich auch auf phellodermales Gebiet.

Dalbergia riparia Benth.
(Brasilia, ad ripas fl. Amazonum, infra Santarem. Spruce Nr. 573.)

Epidermiszellen buchtig-wellig — zahlreiche Zwischenwände — obere Epidermis reichlich verschleimt aber nur vereinzelt durch sphärokrystallinische Massen ausgezeichnet — untere Epidermis mit kugeligen Papillen.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser: 0,021 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig.

Schwammgewebe locker — ohne sphärokrystallinische Massen.

Gefässbündel nach der oberen Epidermis mit Sklerenchym durchgehend, dagegen nach der unteren mit weitlumigem, zartwandigem Gewebe — in der Umgebung der Seitennerven grosse Gerbstoffschläuche; kleinere in Begleitung der Venen.

Krystalle reichlich in Begleitung der Gefässbündel — ausserdem zahlreiche kleine Krystallkörner im Mesophyll.

Haare dolchartig — mit ein- bis zweigliedriger Handhabe.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — primäre Hartbastfasern liegen in grösseren, isolierten Gruppen.

Dalbergia rimosa Roxb.

(Hort. bot. Calcuttensis: Wallich Nr. 5853 a.)

Epidermiszellen polygonal — Zwischenwände seltener — ohne Verschleimung — untere Epidermis mit kugeligen, an der Oberfläche gekörnten Papillen.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser: 0,016 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe mehrschichtig.

Schwammgewebe ziemlich locker.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend — ohne Gerbstoffschläuche.

Krystalle reichlich in Begleitung des Gefässbündelsystemes — styloidenartige Krystalle im Mesophyll.

Haare dolchartig — mit drei- bis viergliedriger Handhabe.

Achse: Organe mit gerbstoffhaltigem Inhalte fehlen gänzlich — primäre Hartbastfasern zu isolierten Gruppen zusammengestellt — Holzparenchym und Weichbast führen reichlich Krystalle — primäre Rinde besitzt in einem Polster aus verdickter Membran ruhende Krytalle.

Dalbergia Thomsoniana Benth.

(Hook. fil and Thomson: Herb. Ind. Or.)

Epidermiszellen polygonal — Zwischenwände häufig — obere Epidermis verschleimt — beiderlei Epidermisplatten subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,019 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe locker.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend — Gerbstoffschläuche sowohl in der Umgebung der Seitennerven wie Venen.

Krystalle oft im Gefässbündelsysteme – ausserdem viele styloidenartige Krystalle in den oberen Pallisadenzellen.

Haare wurden nicht beobachtet.

Achse: Grosse, zu tangentialen Bändern geordnete Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste — primäre Hartbastfasern liegen in isolirten Gruppen.

Dalbergia armata E. Mey.

(Krauss: Cap. b. sp.)

Epidermiszellen polygonal — Zwischenwände häufig vorhanden — die Zellen beider Epidermisflächen sowohl verschleimt als auch subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungscharakter — Längsdurchmesser 0,021 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe mehrschichtig.

Schwammgewebe ziemlich locker.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend — in der Umgebung der Seitennerven grosse Gerbstoffschläuche.

Krystalle oft in Begleitung des Gefässbündelsystemes — ausserdem viele styloidenartige Krystalle in der ersten Pallisadenschicht.

Haare beiderseits spärlich — abstehend — dolchartig — mit ein- bis zweigliedriger Handhabe.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — primäre Hartbastfasern liegen in isolierten Gruppen.

Dalbergia Miscolobium Benth.

(Regnell Nr. II 68*: Brasilia, prov. Minas Geraes. — Martius Herb. Fl. Bras. Nr. 1121 — und Martius: Brasilia, prov. Minas Geraes, in siccis campestribus Serro-Frio.)

Epidermiszellen polygonal — dickwandig — Zwischenwände oft vorhanden — ohne Verschleimung — beide Epidermisflächen subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungscharakter — Längsdurchmesser 0,024 mm.

Blattbau fast concentrisch.

Pallisadengewebe mehrschichtig — niedrige Zellen.

Schwammgewebe dem Pallisadengewebe ähnlich entwickelt — seine Zellen nur lockerer im Verbande.

Gefässbündel mit Sklerenchym durchgehend — in ihrer Umgebung keine Gerbstoffschläuche.

Krystalle und Haare nicht beobachtet.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — primäre Hartbastfasern liegen in grösseren Gruppen.

Dalbergia spruceana Benth.

(Spruce Nr. 861: Brasilia, prov. Para, in vicinibus Santarem.)

Epidermiszellen polygonal — Zwischenwände häufig — Aussenwände im Besitze von Cuticularschichten und in ganz

auffallender Weise gekörnt — ohne Verschleimung — beide Epidermisflächen subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,021 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe dreischichtig.

Schwammgewebe ziemlich locker — seine Zellen sind zwar gestreckt aber nicht in Schichten geordnet.

Gefässbündel mit Sklerenchym durchgehend — ohne Gerbstoffschläuche.

Krystalle nur selten in Begleitung der Gefässbündel — ganz vereinzelt kleine Krystallprismen im Mesophylle.

Haare wurden nicht gefunden.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — primäre Hartbastfasern sind zu grösseren, sichelförmigen Gruppen geordnet.

Dalbergia acuta Benth.

(Martius: Brasilia, prov. Minas Geraes.)

Epidermiszellen polygonal — Zwischenwände häufig — Aussenwände zeigen erhebliche Cuticularschichten — ohne Verschleimung — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser: 0,018 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe einschichtig — seine Zellen langgestreckt und häufig durch eine Horizontalwand geteilt.

Schwammgewebe zweischichtig — die Zellen zeigen Pallisadenform und Conjugationen.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle oft in Begleitung der Gefässbündel.

Haare lang — abstehend — dolchartig — mit sehr derbwandiger, mehrgliedriger Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Marke — primäre Hartbastfasern bilden grössere, isolierte Gruppen — primäre Rinde führt in den äusseren Schichten Steinzellen.

Dalbergia Amerimnum Benth.[1])

(Wullschlaegel Nr. 809: Jamaica — Curtiss Nr. 705**: Old Rhodes Key, South Florida — Eggers Nr. 1539: St. Domingo — Bertero: Florida — [edita sub nomine: *Hecastophyllum* Brownei Pers.])

Epidermiszellen polygonal — Zwischenwände häufig — obere Epidermis von einem zweischichtigen, sehr grosszelligen Hypoderm begleitet — die Zellen der unteren Hypodermschicht sind häufig sark verschleimt und im

1) Verdient wahrscheinlich wieder als Art einer besonderen Gattung *Amerimnum* (A. Brownei Sw.) hervorgehoben zu werden.

Besitze sphärokrystallinischer Massen — untere Epidermis ohne jegliche Papillenanlage.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser: 0,02 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe locker — seine Zellen kurzgliedrig.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend — ohne Gerbstoffschläuche.

Krystalle oft in Begleitung der Gefässbündel.

Haare dünnwandig — dolchartig — mit zweigliedriger Handhabe.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — primäre Hartbastfasern liegen in einzelnen grösseren Gruppen — Holzparenchym und Weichbast durch Krystallreichtum ausgezeichnet (Kammerfasern) — primäre Rinde führt in verdickter Membran ruhende Krystalle.

Dalbergia glaucescens Mart.

(Martius: Brasilia, prov. Minas Geraes, in silvis Capoes.)

Epidermiszellen oberseits polygonal, unterseits buchtig-wellig — stark verdickte Aussenwände und erhebliche Cuticularschichten — ohne Verschleimung — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,018 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zwei- bis dreischichtig — die Zellen der ersten Schicht oft durch eine Horizontalwand geteilt.

Schwammgewebe meist zweischichtig — seine Zellen neigen zur Pallisadenform und zeigen Conjugationen.

Gefässbündel mit Sklerenchym durchgehend.

Krystalle ziemlich reichlich in Begleitung des Gefässbündelsystemes.

Haare dolchartig, lang, dickwandig — mit zweigliedriger Handhabe.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — primäre Bastfasern bilden grosse, sichelförmige Gruppen — die primäre Rinde führt Steinzellen.

[Dalbergia foliolosa Benth. (Martius: inter Ouro Preto et Arrayal da Casa Branca.) und Dalbergia villosa Benth. (Pohl: Brasilia, prov. Minas Geraes) stimmen fast in allen Punkten mit der vorstehenden Art überein. Erstere weicht nur durch die Ausbildung der unteren Epidermis, deren Zellen hier polygonale Seitenränder und kugelige Papillen besitzen, von derselben ab, während sich *D. villosa* neben den nur selten auftretenden Teilungen der Epidermiszellen durch senkrecht zur Oberfläche stehende Zwischenwände hauptsächlich durch das einreihige, aus langgestreckten Zellen bestehende Pallisadengewebe von

D. glaucescens und *foliolosa* unterscheidet. Die anatomische Gliederung der Achse zeigt von der bei *D. glaucescens* keine Abweichung.]

Dalbergia latifolia Roxb.

(Herb. Wight. Nr. 817).

Epidermiszellen polygonal — stark verdickte Aussenwandungen und schwache Cuticularschichten — Zwischenwände nur vereinzelt — hin und wieder Zellen der oberen Epidermis verschleimt und sphärokrystallinische Massen führend — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen unterständig — sonst dem Gattungstypus entsprechend — Längsdurchmesser: 0,022 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zwei- bis dreischichtig.

Schwammgewebe ziemlich locker — aber seine Zellen in Schichten geordnet.

Gefässbündel mit mehr oder weniger dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle oft in Begleitung der Gefässbündel.

Haare wurden nicht gefunden.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — primäre Hartbastfasern liegen in grösseren, isolierten Gruppen.

Dalbergia Sissoo Roxb.

(Herb. Wight Nr. 825).

Epidermiszellen polygonal — Zwischenwände selten — obere Epidermis von einem ein- bis zweischichtigen, verschleimten Hypoderm begleitet — einzelne nicht verschleimte Zellen des Hypoderms schliessen drei oder noch mehr, durch zarte Fachwände von einander getrennte Krystalle ein — untere Epidermis ohne jegliche Papillenanlage.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,021 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig.

Schwammgewebe locker — seine Zellen gestreckt — ohne Schichtenordnung.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle äusserst zahlreich in Begleitung der Gefässbündel.

Haare kommen nicht vor.

Achse: gerbstoffführende Organe fehlen gänzlich — Holzparenchym reich an Krystallen — primäre Bastfasern bilden grössere, isolierte Gruppen — die primäre Rinde besitzt in verdickter Membran eingebettete Krystalle.

Dalbergia obovata E. Meyer.

(In sylvis prope Natal-Bay.)

Epidermiszellen oberseits polygonal — unterseits buchtig-wellig — Zwischenwände vorhanden — viele Zellen beider Epidermisflächen verschleimt — ohne Papillenanlage.

Spaltöffnungen grösser als der Gattungscharakter — Längsdurchmesser 0,024 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig — die Zellen der zweiten Schicht sind sehr niedrig und besitzen Conjugationen.

Schwammgewebe locker — ohne Schichtenordnung.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend — in der Umgebung der Seitennerven grosse Gerbstoffschläuche.

Krystalle nur wenig in Begleitung der Gefässbündel.

Haare sehr lang — dünnwandig — dolchartig — mit viergliedriger Handhabe.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — primäre Hartbastfasern bilden isolierte Gruppen.

Dalbergia confertiflora Benth.

(Hook. fil. and Thomson; Herb. Ind. Or.: Concan.)

Epidermiszellen polygonal — Zwischenwände sehr häufig — keine Verschleimung — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig — die zweite Pallisadenschicht bedeutend niedriger als die erste.

Schwammgewebe sehr locker.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend — einige Gerbstoffschläuche in der Umgebung der Seitennerven.

Krystalle nur vereinzelt in Begleitung der Gefässbündel.

Haare sind nicht vorhanden.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — primäre Hartbastfasern liegen in isolierten Gruppen.

Dalbergia sympathetica Nimmo.

(Hohenacker Nr. 343: Prope urbem Mangalor.)

Epidermiszellen polygonal — viele Zwischenwände — ohne Verschleimung — obere und untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — seine Zellen in der Regel durch eine Horizontalwand geteilt.

Schwammgewebe sehr locker.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle selten in Begleitung des Gefässbündelsystemes — aber häufig schliessen Pallisadenzellen einen styloidenartigen Krystall ein.

Haare auf beiden Blattflächen zahlreich — lang, dolchartig — dünnwandig — mit zwei- bis dreigliedriger Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide — primäre Hartbastfasern in isolierte, grössere Gruppen geordnet.

Dalbergia velutina Benth.

(Herb. hort. bot. Calcuttensis Nr. 606.)

Epidermiszellen polygonal — Zwischenwände häufig — ohne Verschleimung — untere Epidermis besitzt fingerig ausgezogene Papillen.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,019 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe einschichtig.

Schwammgewebe zweischichtig — seine pallisadenartigen Zellen besitzen Conjugationen an den Längsflächen.

Gefässbündel ohne Sklerenchym — mit zartwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle oft in Begleitung der Gefässbündel.

Haare zahlreich — lang — derbwandig — abstehend — dolchartig — mit dreigliedriger, dickwandiger Handhabe.

Achse: Grosse Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide, seltener im Weichbaste — primäre Hartbastfasern bilden sichelförmige, isolierte Gruppen.

Dalbergia Stocksii Benth.

(Hook. fil. and Thomson; Herb. Ind. Or.: Concan.)

Epidermiszellen polygonal — Zwischenwände häufig — obere Epidermis verschleimt — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen treten auf beiden Blattflächen auf — sonst dem Gattungstypus entsprechend — Längsdurchmesser 0,017 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe dem Pallisadengewebe ähnlich gestaltet — seine Zellen besitzen Conjugationen an den Längsflächen.

Gefässbündel mit dünnwandigem, an Krystallen reichem Gewebe durchgehend — einzelne Gerbstoffschläuche in der Umgebung der Seitennerven.

Krystalle styloidenartig — in reichlicher Menge in allen Teilen des Mesophylles.

Haare ober- und unterseits — lang — abstehend — dünnwandig — dolchartig — mit viergliedriger Handhabe.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — primäre Hartbastfasern zu isolirten Gruppen geordnet.

Dalbergia rubiginosa Roxb.

(Hook. fil. and Thomson; Herb. Ind. Or.: Concan.)

Epidermiszellen polygonal — Zwischenwände selten — dickwandig — Aussenwände im Besitze starker Cuticularschichten — einzelne Zellen verschleimt — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe locker.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle erfüllen gänzlich das Begleitungsgewebe der Gefässbündel.

Haare dünnwandig — dolchartig — mit ein- bis zweigliedriger Handhabe.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — primäre Hartbastfasern bilden grössere, isolirte Gruppen.

Dalbergia congesta Grah.

(Herb. Wight Nr. 824.)

Epidermiszellen polygonal — Zwischenwände selten — einzelne Zellen der oberen Epidermis gering verschleimt — Aussenwände der unteren Epidermis convex gestaltet.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,017 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig.

Schwammgewebe locker — seine Zellen ohne Schichtenordnung gruppiert.

Gefässbündel mit Sklerenchym durchgehend.

Krystalle oft im Begleitungsgewebe der Gefässbündel.

Haare lang — abstehend — dickwandig — dolchartig — mit zwei- bis dreigliedriger Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Marke — primäre Hartbastfasern in isolirten Gruppen.

Dalbergia tamarindifolia Roxb.

(Herb. Griffith Nr. 1888: Birma and Malay Peninsula.)

Epidermiszellen polygonal — Zwischenwände äusserst vereinzelt — obere Epidermiszellen häufig verschleimt — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — seine Zellen oft durch eine Horizontalwand geteilt.

Schwammgewebe locker.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend — in der Umgebung sämmtlicher Nerven Gerbstoffschläuche.

Krystalle oft in Begleitung der Gefässbündel.

Haare lang, anliegend — dickwandig — dolchartig — mit zweigliedriger Handhabe.

Achse: Im Marke viele lange und weite, stabförmige Zellen mit gerbstoffhaltigem Inhalte — primäre Bastfasern bilden grössere, isolierte Gruppen.

Dalbergia paniculata Roxb.
(Herb. Wight. Nr. 826.)

Epidermiszellen buchtig-wellig — Zwischenwände nur vereinzelt — Aussenwände der Zellen der oberen Epidermis gewölbt — ohne Verschleimung — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebezellen neigen zur Pallisadenform — kurzgliedrig — in Schichten geordnet — Conjugationen an den Längsflächen.

Gefässbündel mit zartwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle reichlich in Begleitung der Gefässbündel.

Haare kommen nicht vor.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — primäre Bastfasern bilden grössere, isolierte Gruppen — die äusseren Schichten der primären Rinde sind reich an in verdickter Membran ruhenden Krystallen.

Dalbergia lanceolaria L.
(Hohenacker Nr. 723; Pl. Ind. Or.)

Epidermiszellen polygonal — Zwischenwände treten reichlich auf — ohne Verschleimung — Aussenwände der oberen Epidermiszellen convex — unterseits keine Papillenanlage.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau fast concentrisch.

Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig.

Schwammgewebezellen ziemlich regelrecht quadratisch gestaltet und in Schichten gegliedert.

Gefässbündel ohne Sklerenchym — mit zartwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle nur vereinzelt im Gefässbündelsysteme.

Haare zartwandig — dolchartig — zwei- bis dreigliedrige Handhabe.

Achse: Ohne jegliche Organe mit gerbstoffhaltigem Inhalte — primäre Hartbastfasern liegen in grösseren Gruppen.

Dalbergia hircina Hamilt.

(Herb. Griffith Nr. 1812: East Himalaya.)

Epidermiszellen mit schwach gebogenen, polygonalen Seitenrändern — Zwischenwände treten oft auf — ohne Verschleimung — obere und untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,017 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe besitzt pallisadenartige, in mehrere Schichten gegliederte Zellen.

Gefässbündel ohne Sklerenchym — mit zartwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle — viele Pallisadenzellen schliessen styloidenartige Krystalle ein — das Begleitungsgewebe der Nerven ziemlich reich an den gewöhnlichen Krystallen.

Haare beiderseits zahlreich — lang — abstehend — dolchartig — mit dreigliedriger Handhabe.

Achse: Ohne jegliche Organe mit gerbstoffhaltigem Inhalte — primäre Hartbastfasern bilden grössere Gruppen — in der primären Rinde Reihen von Steinzellen.

Dalbergia purpurea Wallich.

(Hohenacker Nr. 561: prope urbem Mangalor.)

Epidermiszellen mit etwas gebogenen, polygonalen Seitenrändern — Zwischenwände oft vorhanden — ohne Verschleimung — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe locker — kurzarmige Zellen.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle oft in Begleitung der Gefässbündel.

Haare fehlen.

Achse: Ohne jegliche Organe mit gerbstoffhaltigem Inhalte — primäre Hartbastfasern liegen in grösseren Gruppen.

Dalbergia melanoxylon Guill. et Perr.

(Schimper, sectio II Nr. 855: Abyssinia.)

Epidermiszellen polygonal — Zwischenwände häufig — oft Zellen der oberen Epidermis stark verschleimt — unterseits keine Papillenanlage.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,018 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe vielschichtig — sehr niedrige, pallisadenähnliche Zellen.

Gefässbündel ohne Sklerenchym — mit dünnwandigem Gewebe durchgehend — das die Seitennerven umgebende, sehr weitlumige Gewebe ist reich an Gerbstoff.

Krystalle — viele Zellen des Mesophylles schliessen einen styloidenartigen Krystall ein — das Begleitungsgewebe der Gefässbündel ist mit Krystallen gepflastert.

Haare fehlen.

Achse: In der Markscheide treten stabförmig gestreckte Zellen mit gerbstoffhaltigem Inhalte auf, deren Wandungen stark verdickt sind (die Constanz dieses Verhältnisses wurde bei sämmtlichen sieben Materialien nachgewiesen) — primäre Hartbastfasern in isolierten grösseren Gruppen.

Dalbergia pubescens Hook. fil.

(Mechow Nr. 426: West-Afrika.)

Epidermiszellen mit leicht gebogenen polygonalen Seitenrändern — Zwischenwände kommen oft vor — oft Zellen der oberen, aber noch häufiger der unteren Epidermis verschleimt — obere und untere Epidermis mit zitzenartig ausgezogenen Papillen besetzt.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,017 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe mehrschichtig — die einzelnen Zellen oft durch eine Horizontalwand geteilt.

Schwammgewebe locker — ohne Schichtenordnung.

Gefässbündel mit dünnwandigem, durch Krystallreichtum ausgezeichnetem Gewebe durchgehend — in der Umgebung aller Gefässbündel Gerbstoffschläuche, die sich einem rotem Faden gleich durch das Mesophyll ziehen.

Krystalle reichlich im Begleitungsgewebe der Gefässbündel vorhanden.

Haare sehr vereinzelt — dolchartig — mit mehrgliedriger Handhabe.

Achse: Ohne jegliche gerbstoffhaltige Organe — primäre Hartbastfasern in grösseren, isolierten Gruppen.

Dalbergia stipulacea Roxb.

(Herb. Griffith Nr. 1794: Birma and Malay Peninsula.)

Epidermiszellen mit faltig-welligem Umriss — Zwischenwände ganz vereinzelt — ohne Verschleimung — obere und untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen dem Gattungstypus entsprechend — Längsdurchmesser 0,018 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe einschichtig.

Schwammgewebe dreischichtig — pallisadenähnliche Zellen mit Conjugationen an den Längsflächen.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle — das Begleitungsgewebe der Nerven ist geradezu mit Krystallen gepflastert.

Haare sehr lang — abstehend — dolchartig — mit oft vielgliedriger Handhabe.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — primäre Hartbastfasern in grösseren, isolierten Gruppen.

Dalbergia inundata Spruce.

(Spruce Nr. 355: Brasilia, in vicinibus Santarem.)

Epidermiszellen faltig-wellig — dickwandig — Zwischenwände selten — hin und wieder Zellen der oberen Epidermis verschleimt — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen unterständig — grösser als im Durchschnitt der Gattungscharakter, nämlich Längsdurchmesser 0,023 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe einschichtig — langgestreckt.

Schwammgewebe besitzt pallisadenähnliche, in zwei Schichten geordnete Zellen.

Gefässbündel mit weitlumigem, sklerenchymatischem Gewebe durchgehend.

Krystalle reichlich in Begleitung der Gefässbündel.

Haare dolchartig — mit zwei- bis dreigliedriger Handhabe — dickwandig und abstehend.

Achse: Im Marke viele Steinzellen — ohne Gruppengerbstoffschläuche — primäre Hartbastfasern bilden grössere, isolierte Gruppen — die inneren Tangentialwandungen des Korkes stark verdickt.

Hecastophyllum.

Bevor ich auf eine Besprechung der für die Gattung charakteristischen anatomischen Verhältnisse eingehe, muss ich vorausschicken, dass sich bei verschiedenen der von Bentham zu *Hec. Monetaria* und deren Varietäten gerechneten Materialien des Herb. Monacense sehr erhebliche anatomische Unterschiede herausstellten, denen auch morphologische Verschiedenheiten parallel gingen, so dass eine Zugehörigkeit dieser Materialen zu der in Rede stehenden Species sehr in Frage gestellt erschien.

Herr Prof. Dr. Radlkofer sah sich durch meine Beobachtungen zum eingehenden Studium der morphologischen Verhältnisse in der Gattung *Hecastophyllum* veranlasst und nahm unter gleichzeitiger Berücksichtigung der anatomischen Charaktere die Zerlegung des als *Hec. Monetaria* bisher aufgefassten Materiales (soweit es sich im Herb. Monacens. vorfand) in verschiedene neue Arten, sowie eine neue Gruppierung der Arten vor. Derselbe gestattet mir, die Ergebnisse seiner Untersuchungen in beifolgender Anmerkung[1]) zu veröffentlichen; ich bin daher auch in der Lage, bei Beschreibung der Blattanatomie bereits die neuen Speciesnamen zu benutzen.

1) Ueber Hecastophyllum. Von L. Radlkofer. Nach den von Herrn Köpff beobachteten anatomischen Verhältnissen, welche die Vermutung nahe legten, dass die Artumgrenzung bei Bentham (Journ. Proceed. Linn. Soc. IV, 1860, Suppl. p. 50 und Flora brasil. XV 1, 1862, p. 227) einer Modification bedürfe, lassen sich unter gleichzeitiger Berücksichtigung der morphologischen Verhältnisse auf Grund der in dem Herbarium Monacense befindlichen Materialien und abgesehen von den darin fehlenden (zwei) Arten aus Guiana (H. pubescens DC. und H. glaucum Desv.) folgende (sieben) Arten (nebst einigen Varietäten) unterscheiden, welche an die Stelle der drei Arten H. Brownei, Monetaria und tomentosum in den angeführten Schriften von Bentham treten.

A. Folia hypodermate (vario modo) instructa, subtus plus minus papillosa, inde opaca, unifoliolata.

a) Petiolus petiolulo vix vel ne vix longior; foliola hypodermatis stratu unico continuo ad paginam superiorem instructa, insigniter papillosa, papillis plerumque (transversim vel longitudinaliter vel in utraque directione) septatis.

1. H. Brownei Pers.: Foliola ovata, circ. 10 cm longa, 5 cm lata, abruptius obtuse acuminata, fuscescentia, subtus pallidiora pubescentia, subcoriacea, epidermidis superioris cellulis polygoniis; stamina 10, aequaliter diadelpha; legumen suborbiculare. — In America tropica a Brasilia meridonali usque ad Floridam, nec non in Africa occidentali: Martius Hb. Flor. bras. n. 130 (Cabo frio); Wullschlaegel n. 168a (Ind. occid.); Sieber Flor. martin. n. 328; Sintenis Pl. portoric. n. 131, 131b; Sieber Fl. senegal. n. 36.

Var. β psilocalyx Radlk.; Calyx glaber, foliola glabra; stamina 9 (an semper?), subaequaliter diadelpha. — Florida: Curtiss n. 705*.

b) Petiolus quam petiolulus duplo vel plus duplo longior.

aa) Foliola hypodermatis stratu unico interrupto ad paginam superiorem (praesertim prope nervos) instructa, sat papillosa, papillis rarius (transversim) septatis.

2. H. amazonicum Radlk. (H. Monetaria Pers. partim apud Benth. in Flor. Bras. l. c., nempe quoad Spruce n. 1633, specimen florigerum in tab. 64 delin.): Foliola ovata, 11 cm longa, 5 cm lata, acute acuminata, fuscescentia, subtus pallidiora puberula, membranacea, epidermidis superioris cellulis margine undulatis; stamina 9,

Rücksichtlich der Blattstruktur ist zu bemerken, dass die nur zartwandigen und niedrigen Epidermiszellen mit Ausnahme von *H. Brownei* Pers. und der *var.* β *psilocalyx* Radlk. einen deutlich welligen Umriss zeigen. Daneben ist für sämmtliche Arten die Teilung der Epidermiszellen durch eine oder mehrere,

antico (carinali) libero, reliquis aequaliter diadelphis; (legumen non visum). — In Brasilia ad flumen Amazonum: Spruce n. 1633.

bb) Foliola hypodermatis stratu unico continuo ad paginam superiorem instructa, subpapillosa (papillis parvis non septatis).

3. H. negrense Radlk. (H. Monetaria Pers. var. Riedeli Benth. partim in Flor. Bras. l. c. quoad Spruce n. 1521): Foliola ovata, minora, circ. 5 cm longa, 2,5 cm lata, vix acuminata, fusca, subtus fulvide subsericea, epidermidis superioris cellulis margine undulatis; (nec stamina, nec legumina visa). — In Brasilia ad flumen Rio Negro: Spruce n. 1521.

B. Folia hypodermate nullo, plurifoliolata.

a) Foliola subtus papillosa.

aa) Foliola subglabra, supra nitida, nigricantia.

4. H. nitidum Mart. ed Benth. (in Ann. Mus. Vind. II, p. 421; H. Monetaria Pers. partim apud Benth. in Flor. Bras. l. c., nempe quoad specimen Martianum fructiferum in tab. 64 ad dextram delin.): Foliola suborbicularia, majora, circ. 11 cm longa, 9 cm. lata, cuspidato-acuminata, atro-fusca, subtus pallidiora et minutim puberula, subchartacea, epidermidis superioris cellulis margine undulatis; (stamina non visa); legumen suborbiculare. — In Brasilia ad flumen Solimoes: Martius.

bb) Foliola subtus tomentosa, supra puberula reticulata opaca, sicca subfusca.

5. H. tomentosum Spruce (Benth ll. cc.): Foliola obovata, circ. 6 cm longa, 3,5 cm lata, obtuse subacuminata, inferiora minora subrotunda, epidermidis superioris cellulis margine plicato-undulatis, stamina 10, aequaliter diadelpha; (legumen maturum ignotum). — In Brasiliae provincia Parà: Spruce (sine no.).

b) Foliola subtus subpapillosa (epidermidis cellulis convexis).

6. H. Riedeli Radlk. (H. Monetaria Pers. var. Riedeli Benth. ll. cc. partim, nempe quoad „Spruce n. 1546“ et, ut conjicio, quoad „Riedel“): Foliola oblonga, circ. 9 cm longa, 3,5 cm lata, supra glabra nitidula fusca, subtus fulvide sericeo-tomentosa, epidermidis superioris cellulis margine undulatis; calycis dentes anteriores minores, subulati; stamina 9, antico (carinali) libero, reliquis aequaliter diadelphis; (legumen non visum). — In Brasilia ad flumen Rio Negro: Spruce n. 1546.

C. Foliola subtus laevia (papillis destituta), subglabra.

7. H. Monetaria Pers.: Foliola ovata, majora, circ. 12 cm longa, 5 cm lata, terminalia elliptica, omnia acute acuminata, glabrata, fuscescentia, epidermidis superioris cellulis margine undulatis; stamina 9, antico (carinali) libero, reliquis aequaliter diadelphis; legumen orbiculare. — In America tropica: Martius (Brasilia ad flumen Amazonum); Sintenis Pl. portoric. n. 328.

Var. β hygrophila Benth. in Flor. Bras. l. c.: Legumen reniform: ellipticum. — Brasilia ad flumen Amazonum: Martius.

Var. γ brachyphylla Radlk.: Foliola breviter ovata, pauciora (plerumque 3), juvenilia subtus dense pubescentia; legumen orbiculare. — Brasilia: Martius.

L. Radlkofer, mense Julio 1891.

senkrecht zur Blattfläche stehende Zwischenwände charakteristisch. Die untere Epidermis ist abgesehen von *H. Monetaria* und ihren beiden Varietäten papillös, und zwar ist für die Papillen von *H. Brownei* Pers., ganz vereinzelt auch für die des *H. amazonicum* Radlk. noch das Auftreten von parallel, seltener senkrecht zur Blattfläche stehenden Scheidewänden hervorzuheben.

Die durch *H. Brownei* Pers., *H. amazonicum* Radlk. und *H. negrense* Radlk. repräsentierte Artengruppe mit *„foliis unifoliolatis“* wird im Gegensatze zu der aus *H. nitidum* Mart. ed. Benth., *H. tomentosum* Spruce, *H. Riedeli* Radlk. und *H. Monetaria* Pers. nebst *var.* β *hygrophila* Benth. und *var.* γ *brachyphylla* Radlk. bestehenden Artengruppe mit *„foliis plurifoliolatis“* auch anatomisch gut durch das Vorkommen eines einschichtigen Hypoderms unter der oberen Epidermis charakterisiert.

Die ausschliesslich unterseits vorhandenen, schmal-elliptischen Spaltöffnungen besitzen zwei zum Spalt parallel verlaufende und mit den Schliesszellen in gleicher Ebene liegende Nebenzellen. Der Längsdurchmesser beträgt 0,016—0,023 mm.

Der Blattbau ist bifacial. Für das Schwammgewebe ist eine Anordnung der subquadratisch gestalteten Zellen in regelmässige Schichten eigentümlich.

Die Gefässbündel erscheinen beiderseits von Sklerenchym überdeckt und sind mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalleinschlüsse kommen im Mesophyll nur bei *H. Brownei* Pers. (in Form kleiner Krystallkörner) vor; sonst sind sie ausschliesslich auf das Gefässbündelsystem beschränkt. Durch diesen Krystallmangel im Mesophylle steht die Gattung *Hecastophyllum* in bemerkenswertem Gegensatze zu anderen verwandten Gattungen.

Die Haare sind dolchartig und im Besitze einer zwei- bis mehrgliedrigen Handhabe. Bei *H. Brownei* Pers., *H. tomentosum* Spruce und *H. Riedeli* Radlk. beobachtete ich auch keulenförmige Drüsenhaare mit kurzem, drei- bis vierzelligem Stiele und ein- oder mehrzelligem Köpfchen, die allerdings nur sehr spärlich vertreten sind. Vielleicht sind sie, wenigstens an jungen Blättern, auch bei den übrigen Arten zu finden.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche sind nicht vorhanden; die primären Bastfasern liegen in grösseren, isolierten Gruppen und die primäre Rinde zeigt weder Steinzellen noch eine Krystalleinlagerung.

Hecastophyllum Brownei Pers.

(Martius. Herb. Flor. Bras. Nr. 130.)

Epidermiszellen mit polygonalem Umriss — niedrig — zahlreiche Zwischenwände senkrecht zur Blattfläche — oberseits einschichtiges, starkwandiges Hypoderm — unterseits Papillen, welche durch parallel, seltener senkrecht zur Blattfläche stehende (oder beiderlei) Scheidewände geteilt sind.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,021 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebezellen von subquadratischer Gestalt — in mehrere Schichten geordnet.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle gewöhnlicher Form reichlich im Gefässbündelsysteme — Krystallkörnchen zahlreich im Mesophyll.

Haare dolchartig — mit zwei- bis dreigliedriger Handhabe — nur sehr vereinzelt treten kurzgestielte, mehrzellige, birnenförmige Drüsenhaare auf, deren Köpfchen ein-, oft aber auch mehrzellig ist.

Achse: Ganz dem Gattungscharakter entsprechend.

var. β psilocalyx Radlk. (Curtiss Nr. 705*: Florida) zeigt in Blatt- und Achsenanatomie keine bemerkenswerte Abweichung von *H. Brownei* Pers.

Hecastophyllum amazonicum Radlk.

(Spruce Nr. 1633 : Brasilia, ad flumen Amazonum.)

Epidermiszellen mit buchtig-welligem Umriss — durch zahlreiche Zwischenwände geteilt — oberseits streckenweise (hauptsächlich in der Nähe der grösseren Gefässbündel) einschichtiges Hypoderm vorhanden — unterseits Papillen, welche nur höchst selten eine Teilung durch Scheidewände besitzen.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — schmal — elliptisch — Längsdurchmesser 0,023 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zwei- bis dreischichtig.

Schwammgewebe mehrschichtig.

Gefässbündel mit zartwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle nur in Begleitung der Gefässbündel.

Haare dolchartig — ein- bis zweigliedrige Handhabe.

Achse: Dem Gattungscharakter entsprechend.

Hecastophyllum negrense Radlk.

(Spruce Nr. 1521: Brasilia, ad flumen Rio Negro.)

Epidermiszellen mit buchtig-welligem Umriss — senkrecht zur Blattfläche stehende Zwischenwände vorhanden — ober-

seits einschichtiges Hypoderm — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,017 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe dreischichtig — hoch.

Schwammgewebe nur niedrig — drei Schichten subquadratisch gestalteter Zellen.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle wurden nicht gefunden.

Haare dolchartig — mit zweigliedriger Handhabe.

Achse: Ganz dem Gattungstypus entsprechend.

Hecastophyllum nitidum Mart. ed. Benth.

(Martius: In Brasilia, ad flumen Solimoes.)

Epidermiszellen mit buchtig-welligem Umriss — ohne Hypoderm — Zwischenwände vorhanden — untere Epidermis im Besitze von Papillen ohne Teilung durch Scheidewände.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe in mehrere gleichmässige Schichten gegliedert — Zellen meist subquadratisch.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle reichlich im Begleitungsgewebe der Gefässbündel.

Haare dolchartig — mit kurzer, ein- bis zweigliedriger Handhabe.

Achse: Ganz dem Gattungscharakter entsprechend.

Die vorstehende Beschreibung gilt mit Ausnahme einiger Punkte auch für die Blattanatomie von *H. Riedeli* Radlk. (Spruce Nr. 1546: Brasilia, ad flumen Rio negro), *H. Monetaria* Pers. (Martius: ad flumen Amazonum und Sintenis: Pl. portoric. Nr. 328) sowie *H. Monetaria* Pers. *var.* β *hygrophila* Benth. (Martius: Brasilia, ad flumen Amazonum) und *var.* γ *brachyphlla* Radlk. (Martius: Brasilia).

Zur Charakteristik von *H. Riedeli* Radlk. sind die nur subpapillöse untere Epidermis und neben äusserst langen, englumigen, dolchartigen Haaren mit mehrgliedriger Handhabe noch kurz gestielte, mehrzellige Drüsenhaare mit einzelligem Köpfchen anzuführen, während *H. Monetaria* und die Varietäten β u. γ durch den Mangel jeglicher Papillenanlage ausgezeichnet sind.

Hecastophyllum tomentosum Spruce.

(Spruce: Brasilia, prov. Para.)

Epidermiszellen mit faltig-welligem Umriss — Zwischenwände vorhanden — ohne Hypoderm — untere Epidermis im Besitze zitzenförmiger Papillen.

Spaltöffnungen in Bezug auf die Zahl der Nebenzellen dem Gattungstypus entsprechend — auf der Fläche werden für jede Spaltöffnung zwei sichelförmige Verdickungsstreifen sichtbar — Längsdurchmesser 0,016 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe zeigt kaum mehr Gliederung in Schichten.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle nur wenig in Begleitung der Gefässbündel.

Haare sehr lang und abstehend — dolchartig — mit mehrgliedriger, starkwandiger Handhabe — vereinzeltes Vorkommen kurzgestielter, drei- bis vierzelliger, keulenförmiger Drüsenhaare mit ein- oder auch mehrzelligem Köpfchen.

Achse: entspricht dem Gattungscharakter.

Machaerium.

Blatt: Die Epidermiszellen haben meistens verdickte Aussen- und Seitenwände sowie Randtüpfelung. Ein rein polygonaler Umriss tritt selten auf; vielmehr ist immer ein welliger oder eine Tendenz zum welligen Rande vorhanden. An der unteren Epidermis macht sich bei der Hälfte der nachstehend beschriebenen Arten eine Papillenanlage geltend und ist bald durch vollständig ausgebildete Papillen, bald durch Subpapillosität ausgedrückt. Eine Verschleimung wurde an den Epidermiszellen nicht wahrgenommen; dagegen sind bei *M. longifolium* an der oberen Epidermis zahlreiche, sich bauchig erweiternde Secretzellen vorhanden, die sich nur in sehr beschränktem Maasse an der Flächenbildung der Epidermis betheiligen. (Siehe auch allgemeiner Teil pag. 8.)

Die ausschliesslich unterseits vorkommenden Spaltöffnungen bieten in Bezug auf ihre elliptische Gestalt und die zwei parallel zum Spalt und in geicher Höhe mit den Schliesszellen angeordneten Nebenzellen vollständige Uebereinstimmung; in den Grössenverhältnissen dagegen ergeben sich bedeutende Unterschiede, da der Längsdurchmesser bei den einzelnen Arten zwischen 0,014 und 0,025 mm wechselt.

Der Blattbau ist bifacial und gewährt nur bei *M. firmum* und *M. acutifolium var. muticum* eine Anlehnung an concentrische Anordnung. Bei einer ganzen Artengruppe, so *M. secundiflorum, M. brasiliense, M. oblongifol., M. opacum* und *M. macrophyllum* tritt das Schwammgewebe wegen seiner Mächtigkeit stark in den Vordergrund,

während sich das Pallisadengewebe nur auf eine einzige, relativ niedrige Zellschicht beschränkt.

Die Mehrzahl sämmtlicher Arten führt in vielen Pallisadenzellen styloidenartige Krystalle. Ausserdem zeichnet sich das Gefässbündelsystem durch Krystallreichtum aus.

Die Gefässbündel sind, *M. longifolium* ausgenommen, im Besitze starken Sklerenchyms und bei den Arten der ersten Section „eingebettet", bei denen der übrigen Sectionen aber entweder direct mit englumigem Sklerenchym oder mit weitlumigem, sklerenchymatischem Gewebe durchgehend. Für jene Arten, bei denen oben ein mächtiges Schwammgewebe genannt wurde, verlaufen die Gefässbündel nach der oberen Epidermis mit Sklerenchym, während sich bis an die untere Epidermis ein grossmaschiges, gerbstoffhaltiges Gewebe anschliesst.

Die oft recht derbwandigen Haare besitzen eingesenkte, bulböse Basis.

Achse: Grosse, in tangentiale Reihen gruppierte Gruppengerbstoffschläuche treten bei sämmtlichen Arten im Weichbaste auf; bei der Mehrzahl der Arten sind sie auch gleichzeitig in der Markscheide vorhanden, während die primäre Rinde sie nur bei *M. villosum, M. secundiflorum, M. brasiliense, M. opacum* und *M. macrophyllum* führt.

Die immerhin noch isolierten primären Bastfasergruppen zeigen oft keine so lose Anordnung, wie bei den vorhergehenden Gattungen, sondern sind sich schon recht genähert und erwecken infolge dessen hie und da bei oberflächlicher Betrachtung den Eindruck eines Ringes.

Die Elemente der primären Rinde neigen mit Ausnahme von *M. angustifol.* und *M. macrophyllum* wenig zur Sklerosierung; wenigstens wurden nie Steinzellen beobachtet.

Eine Krystalleinlagerung bietet sich oft im Marke, dem Holzparenchym und der Rinde, ohne dass die Krystalle aber in einem Polster aus verdickter Membran ruhen.

Machaerium longifolium Benth.

(Spruce Nr. 1661: Brasilia.)

Epidermiszellen mit schwach gebogenem, polygonalem Umriss — an der oberen Epidermis zahlreiche flaschenförmige Secretzellen, die am trockenen Blatte „durchsichtige Punkte" bedingen — untere Epidermis mit fingerförmigen Papillen besetzt.

Spaltöffnungen schmal-elliptisch — entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,015 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — Zellen nur kurzgliedrig.

Schwammgewebe locker.

Gefässbündel ohne Sklerenchym — mit zartwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle wurden nicht gefunden.

Haare beiderseits — lang — mit eingesenkter, bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Marke und im Weichbaste — primäre Bastfasern liegen in isolierten Gruppen.

Machaerium angustifolium Vog.

(Martius Herb. Flor. Brasil. Nr. 1310.)

Epidermiszellen polygonal — unterseits kugelige Papillen.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,018 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — Zellen langgestreckt, aber oft durch Querwände geteilt.

Schwammgewebe locker — Zellen kurzarmig.

Gefässbündel eingebettet.

Krystalle styloidenartig — reichlich im Pallisadengewebe vertreten — aber auch im Schwammgewebe vorhanden.

Haare dünnwandig — lang — kleine eingesenkte, bulböse Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Marke und Weichbast — primäre Hartbastfasern liegen in isolierten Gruppen — Zellen der primären Rinde stark verdickt.

Machaerium aculeatum Raddi.

(Martius Herb. Flor. Bras. Nr. 944.)

Epidermiszellen wellig — untere Epidermis ohne Papillenanlage — Cuticularschichten bis 0,005 mm dick — Seitenwände auch verdickt und getüpfelt.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,019 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — hoch — wenig Querwände vorhanden.

Schwammgewebe locker — kurzarmige Zellen.

Gefässbündel eingebettet.

Krystalle gewöhnl. Form häufig in Begleitung der Gefässbündel — styloidenartige Krystalle in den Pallisadenzellen.

Haare beiderseits — lang — dickwandig — mit bedeutend in die Epidermis eingesenkter, enggefächerter, bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Marke und im Weichbaste — primäre Hartbastfasern liegen in Gruppen.

Machaerium eriocarpum Benth.

(Martins Herb. Flor. Bras. Nr. 1111.)

Epidermiszellen polygonal — Aussenwände nur mässig verdickt — Zwischenwände häufig — untere Epidermis ohne Papillenanlage.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,017 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — hoch — oft durch Querwände geteilt.

Schwammgewebe Zellen auffallend klein und dicht gedrängt.

Gefässbündel eingebettet.

Krystalle gewöhnl. Form oft in Begleitung der Nerven — styloidenartige Krystalle in Pallisadenzellen.

Haare kommen nicht vor.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Marke und im Weichbaste.

Machaerium firmum Benth.

(Martius Herb. Flor. Bras. Nr. 1109.)

Epidermiszellen buchtig-wellig — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,014 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe einschichtig.

Schwammgewebe zweischichtig — Zellen pallisadenähnlich — mit Conjugationen an den Längsflächen.

Gefässbündel mit weitlumigem, sklerenchymatischem Gewebe durchgehend.

Krystalle gewöhnl. Form reichlich in Begleitung der Gefässbündel — styloidenartige Krystalle in Pallisadenzellen.

Haare beiderseits — abstehend — lang — derbwandig — mit sehr dickwandiger und bis viergliedriger Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche nur im Weichbaste — primäre Hartbastfasern in isolierten Gruppen — alle Wände der Korkzellen stark verdickt.

Machaerium villosum Vog.

(Regnell Nr. II. 71: Brasilia, prov. Minas Geraes.)

Epidermiszellen buchtig-wellig — Aussen- und Seitenwände verdickt — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungscharakter — Längsdurchmesser 0,015 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig.

Schwammgewebe locker — Zellen mässig gestreckt.

Gefässbündel mit weitlumigem, schwach sklerenchymatischem Gewebe durchgehend.

Krystalle nur vereinzelt im Gefässbündelsysteme — styloidenartige Krystalle oft in Pallisadenzellen.

Haare beiderseits — lang — abstehend — mit bulböser, eingesenkter Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide, im Weichbaste und in beschränkterem Maasse auch in der primären Rinde — primäre Hartbastfasern in isolierten Gruppen.

Machaerium mucronulatum Mart.

(Martius: Brasilia, prov. Pernambuco.)

Epidermiszellen polygonal — Cuticularschichten vorhanden — alle Wände verdickt — Randtüpfel — viele Zwischenwände — untere Epidermis ohne jegliche Papillenanlage.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungscharakter — Längsdurchmesser 0,021 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig.

Schwammgewebe locker.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend.

Krystalle gewöhnl. Form nur ganz selten im Gefässbündelsysteme — styloidenartige Krystalle kommen im Pallisadengewebe kaum vor.

Haare lang — vereinzelt — mit eingesenkter, bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Marke und im Weichbaste.

Machaerium acutifolium Vog.

(Martius: Brasilia, prov. Piauhy.)

Epidermiszellen buchtig-wellig — untere Epidermis im Besitze kugeliger Papillen.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,015 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig.

Schwammgewebe locker.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle gewöhnl. Form reichlich in Begleitung der Gefässbündel — styloidenartige Krystalle in den Pallisadenzellen.

Haare dünnwandig — mit eingesenkter, bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche nur im Weichbaste.

Machaerium acutifolium Vog. var. β muticum Benth. (Pohl Nr. 560: Brasilia, ad S. João Baptista) unterscheidet sich von

der vorstehenden Art durch starkwandige Epidermiszellen von polygonalem Umriss, ferner durch subpapillöse untere Epidermis sowie concentrischen Blattbau infolge pallisadenähnlicher Gestalt und Schichtenordnung der Schwammgewebezellen.

Machaerium secundiflorum Mart.

(Mart. Herb. Flor. Brasil. Nr. 160.)

Epidermiszellen buchtig-wellig — Wände verdickt und getüpfelt — untere Epidermiszellen ohne Papillenanlage.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus - Längsdurchmesser 0,024 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig — im Vergleich zum Schwammgewebe nur niedrig.

Schwammgewebe gross und locker — infolge regelmässigen Aneinandergreifens der langarmigen Zellen sternförmig ausgebildet.

Gefässbündel verlaufen nach der oberen Epidermis mit Sklerenchym, nach der unteren mit weitlumigem, gerbstoffreichem Gewebe.

Krystalle gewöhnl. Form kaum im Gefässbündelsysteme vorhanden — ebenso kommen styloidenartige Krystalle nur selten in Pallisadenzellen vor.

Haare fehlen.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste und in der primären Rinde — primäre Hartbastfasern in isolierten Gruppen.

Machaerium brasiliense Vog. (Martius Herb. Flor. Bras. Nr. 285) sowie Machaerium oblongifolium Vog. var. villosulum (Martius Herb. Flor. Bras. Nr. 159) zeigen in der Blatt- und Achsenanatomie nur geringe Abweichungen von der vorstehenden Species. Beide besitzen einmal im Pallisadengewebe eine reichlichere Einlagerung der styloidenartigen Krystalle, dann ist bei *M. brasiliense* ein nicht so typisch sternförmig ausgebildetes Schwammgewebe vorhanden, die Wandungen des gerbstoffhaltigen, weitlumigen Gewebes in Begleitung der Gefässbündel sind verdickt und ferner führt das Mark viele Steinzellen.

M. oblongifolium ist durch auffallend stark gebaute Epidermis ausgezeichnet und besonders sind es die Aussenwände der Epidermiszellen, die infolge der Cuticularschichten eine beträchtliche Dicke (bis 0,009 mm) erreichen. Weiter ist eine starke Behaarung durch Haare mit eingesenkter, bulböser Basis vorhanden.

Machaerium opacum Vog.

(Martius: Brasilia, prov. Minas Geraes.)

Epidermiszellen buchtig-wellig — kaum dickwandig — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig.

Schwammgewebe gross und locker — Zellen mehrarmig.

Gefässbündel mit Sklerenchym durchgehend.

Krystalle gewöhnl. Form reichlich in Begleitung der Gefässbündel — styloidenartige Krystalle kommen nicht vor.

Haare vereinzelt — lang — kaum dickwandig — mit eingesenkter, bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide, im Weichbaste und in der primären Rinde — primäre Hartbastfasern in isolierten Gruppen.

Machaerium nigrum Vog.

(Schüch: Brasilia, prov. Rio de Janeiro.)

Epidermiszellen oberseits mit polygonalem, unterseits mit buchtig-welligem Umriss — Cuticularschichten ausgebildet — Randtüpfel — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen schmal-elliptisch — entsprechen dem Gattungscharakter — Längsdurchmesser 0,018 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — sehr hoch.

Schwammgewebe locker.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle gewöhnl. Form nur selten in Begleitung der Gefässbündel — styloidenartige Krystalle nicht im Pallisadengewebe.

Haare beiderseits oft — abstehend — mit mehrgliedriger Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide und im Weichbaste.

Machaerium macrophyllum Mart.

(Martius: Brasilia, prov. R. Negro.)

Epidermiszellen annähernd buchtig-wellig — Randtüpfel — sehr dickwandig — Zwischenwände häufig — untere Epidermis im Besitze von mehrhöckerigen Papillen, die durch eine zarte Scheidewand geteilt sind.

Spaltöffnungen schmal-elliptisch — entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,018 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig.

Schwammgewebe gross und locker.

Gefässbündel mit weitlumigem, sklerenchymatischem Gewebe durchgehend.

Krystalle gewöhnl. Form oft im Gefässbündelsysteme — viele Pallisadenzellen führen styloidenartige Krystalle.

Haare beiderseits — dünnwandig — anliegend — mit stark eingesenkter, grosser bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide, im Weichbaste und der primären Rinde — primäre Hartbastfasern in isolierten Gruppen — primäre Rinde neigt zur Sklerosierung.

Drepanocarpus.

Blatt: Die Epidermiszellen bieten auf der Flächenansicht mit Ausnahme von *Dr. lunatus* und *Dr. floridus* einen welligen Umriss. Ihre Aussenwände sind oft erheblich verdickt und im Besitze von Cuticularschichten, deren Stärke bei *Dr. ferox* bis 0,007 mm beträgt. Randtüpfel sind meistens vorhanden. Eine Verschleimung der Epidermis tritt, *Dr. Crista Castrensis, Dr. frondosus* und *Dr. ferox* ausgenommen, bei allen Arten auf und ist dann an den betreffenden Zellen auffällig weit vorgeschritten. Ausserdem ist die untere Epidermis bei der weitaus grössten Artenzahl papillös ausgebildet.

Die nur auf die untere Blattfläche beschränkten elliptischen Spaltöffnungen schwanken im Längsdurchmesser zwischen 0,018 und 0,25 mm. Ihre beiden parallel zum Spalt verlaufenden Nebenzellen liegen in gleicher Höhe mit den Schliesszellen.

Im Blattbau ist durchweg ein bifacialer Charakter ausgeprägt und zwar zeigen die zur ersten Serie gehörenden Arten ein sehr hohes Pallisadengewebe und niedriges Schwammgewebe, während bei den Angehörigen der zweiten Serie die Höhe des Schwammgewebes der des Pallisadengewebes mindestens gleichkommt.

Im Mesophyll, und hier hauptsächlich in den Pallisadenzellen, findet sich eine reiche Einlagerung styloidenartiger Krystalle und ebenso pflegen die Gefässbündel und ihr Begleitungsgewebe Krystallreichtum aufzuweisen.

Die Gefässbündel werden beiderseits von Sklerenchym überdeckt und sind teils mit diesem „durchgehend", teils „eingebettet". Die beiden Verhältnisse lassen sich für die Gruppierung der Arten gut verwenden, da für die Arten der ersten Serie immer „eingebettete", für die der zweiten nur „durchgehende" Gefässbündel vorkommen.

Die ausschliesslich unterseits auftretenden angedrückten Haare haben eingesenkte, bulböse Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche treten im Weichbaste von *Dr. aristulatus, Dr. ferox, Dr. lunatus* und *Dr. inundatus* auf; sie kommen ferner bei *Dr. inundatus* gleichzeitig in der primären Rinde und bei *Dr. lunatus* sogar im Marke und in der primären Rinde vor.

Die primären Hartbastfasern liegen in grösseren, isolierten Gruppen. Die primäre Rinde führt bei sämmtlichen Arten Reihen oder Gruppen von Steinzellen und ebenso tritt am Korke eine ausgesprochene Anlage zur Verdickung zu Tage, die bei *Dr. inundatus* sogar so weit vorgeschritten ist, dass die Wände eine deutliche Schichtung zeigen und von verzweigten Tüpfelkanälen durchzogen sind.

Drepanocarpus lunatus Meyer.

(Spruce Nr. 274: Brasilia, prov. Para.)

Epidermiszellen polygonal — dickwandig — obere Epidermis oft und reichlich verschleimt — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,021 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — sehr hoch.

Schwammgewebe locker — Zellen kurzarmig.

Gefässbündel eingebettet.

Krystalle gewöhnl. Form erfüllen das Begleitungsgewebe der Gefässbündel vollständig — styloidenartige Krystalle oft zu mehreren in einer Pallisadenzelle — dieselben Krystalle auch in der untersten Schwammgewebeschicht.

Haare spärlich — anliegend — mit eingesenkter, bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide, im Weichbaste und in der primären Rinde — primäre Hartbastfasern in isolierten Gruppen — primäre Rinde führt Steinzellen.

Drepanocarpus aristulatus Spruce.

(Spruce: Brasilia, prov. Para, in vicinibus Santarem.)

Epidermiszellen oberseits polygonal, unterseits deutlich wellig — dickwandig — obere Epidermiszellen häufig äusserst stark verschleimt — untere Epidermiszellen mit fingerförmigen Papillen besetzt.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,018 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — sehr hoch — Zellen nie durch Horizontalwände geteilt.

Schwammgewebe locker, Zellen der ersten Schicht haben Pallisadenform und Conjugationen an den Längswänden.

Gefässbündel eingebettet.

Krystalle gewöhnl. Form häufig in den Nerven — styloidenartige Krystalle in Pallisadenzellen.

Haare häufig — anliegend — mit eingesenkter, bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste — primäre Hartbastfasern in isolierten Gruppen — primäre Rinde führt Steinzellen.

Drepanocarpus ferox Mart.

(Martius: Brasilia, in sylvis Japurensibus.)

Epidermiszellen faltig-wellig — dickwandig. — Cuticularschichten oberseits bis 0,007 mm dick — nicht verschleimt — untere Epidermis neigt zur Subpapillosität — vereinzelt paarweise in einer Epidermiszelle gelegene styloidenartige Krystalle.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,018 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — Zellen auffallend hoch und zwar bis 0,152 mm — oft durch Horizontalwand geteilt.

Schwammgewebe sehr locker — seine Höhe beträgt kaum $^1/_3$ des Mesophylles — Zellen langarmig.

Gefässbündel eingebettet.

Krystalle gewöhnl. Form viel in Begleitung der Gefässbündel — styloidenartige Krystalle oft zu mehreren unter einander in einer Pallisadenzelle.

Haare anliegend — dünnwandig — mit sehr tief eingesenkter, bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste — primäre Hartbastfasern in isolierten Gruppen — primäre Rinde führt Steinzellen.

Drepanocarpus floridus Mart.

(Martius Herb. Flor. Bras. Nr. 158.)

Epidermiszellen oberseits mit rein polygonalem Umriss — unterseits Ränder leicht wellig — nur mässig dickwandig — Cuticularschichten und Randtüpfel vorhanden — obere Epidermis verschleimt — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — Zellen zwar noch hoch, aber doch nur der Höhe des Schwammgewebes gleichkommend — in der Regel durch eine Horizontalwand geteilt.

Schwammgewebe locker.

Gefässbündel mit schwach sklerenchymatischem Gewebe durchgehend.

Krystalle gewöhnl. Form reichlich im Begleitungsgewebe der Gefässbündel — die styloidenartigen Krystalle nur vereinzelt in den Pallisadenzellen und dann direct unter der Epidermis gelegen.

Haare lang — anliegend — mit eingesenkter bulböser Basis.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — primäre Hartbastfasern liegen in isolierten Gruppen — Steinzellen in der primären Rinde — Tangentialwandungen des Korkes äusserst stark verdickt.

Drepanocarpus Crista Castrensis Mart.

(Martius: Brasilia, in sylvis ad Gurupá, in insula Marajo et alibi in prov. Paraensi.)

Epidermiszellen buchtig-wellig — zartwandig — Randtüpfel — nicht verschleimt — untere Epidermis im Besitze kugeliger Papillen.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungscharakter — Längsdurchmesser 0,018 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — Zellen niedrig.

Schwammgewebe ziemlich locker.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend.

Krystalle gewöhnlicher Form zahlreich in Begleitung der Gefässbündel — styloidenartige Krystalle vereinzelt in Pallisadenzellen.

Haare lang — anliegend — mit eingesenkter, bulböser Basis.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — primäre Hartbastfasern liegen in isolierten Gruppen — Steinzellen in der primären Rinde.

Drepanocarpus frondosus Mart. (Martius: Brasilia ad flumen Japurá) stimmt in der Blatt- und Achsenanatomie vollständig mit vorstehender Species überein.

Drepanocarpus inundatus Mart.

(Martius: Brasilia, ad flumen Solimoes.)

Epidermiszellen buchtig-wellig — Randtüpfel — oberseits oft stark verschleimt — untere Epidermis ohne Papillenanlage.

Spaltöffnungen grösser als der Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,025 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — ziemlich hoch und meistens durch eine Horizontalwand geteilt.

Schwammgewebe besitzt auffallend grosse Intercellularräume.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend — Seitennerven und grössere Venen von zahlreichen Gerbstoffschläuchen begleitet.

Krystalle gewöhnl. Form nur vereinzelt im Begleitungsgewebe der Gefässbündel — styloidenartige Krystalle in Pallisadenzellen.

Haare sehr vereinzelt — anliegend — mit eingesenkter, bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste und in der primären Rinde — primäre Hartbastfasern liegen in isolierten Gruppen — die Tangentialwände des Korkes zeigen sich äusserst stark verdickt und geschichtet und werden von verzweigten Tüpfelkanälen durchzogen.

Tipuana.

Blatt: Die Epidermiszellen zeigen bei Flächenansicht einen schwach gebogenen, polygonalen Umriss. Ihre Aussenwände besitzen Cuticularschichten. Papillen oder Verschleimung kommen nicht vor.

Die nur unterseits auftretenden elliptischen Spaltöffnungen sind „unterständig", haben weiter zwei zum Spalt parallel verlaufende Nebenzellen und einen Längsdurchmesser von 0,017 mm.

Der Blattbau ist bifacial. Das Pallisadengewebe gliedert sich in zwei Zellschichten und ebenso ist für die subquadratischen Schwammgewebezellen eine Anordnung in regelmässige Schichten vorhanden.

Krystalleinlagerung tritt im Mesophyll nicht auf; wohl aber ist eine solche ziemlich reichlich im Begleitungsgewebe der Gefässbündel vertreten.

Die Gefässbündel sind mit weitlumigem, schwach sklerenchymatischem Gewebe durchgehend.

Die unterseits vorkommenden, derbwandigen und angedrückten Haare sind dolchartig und besitzen kurze Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche kommen nur in der Markscheide vor; die primären Hartbastfasern liegen in grösseren, isolierten Gruppen und die primäre Rinde führt zahlreiche Steinzellen.

Tipuana macrocarpa Benth.
(Martius Herb. Flor. Bras. Nr. 1156).

Platypodium.

Blatt: Die Epidermiszellen besitzen von der Fläche gesehen polygonalen Umriss; Verschleimung ist vorhanden; Papillenbildung fehlt.

Die nur unterseits vorkommenden elliptischen Spaltöffnungen haben einen Längsdurchmesser von 0,026 mm. Ihre beiden Nebenzellen stehen parallel zu einem sehr breiten Vorhofe und liegen in gleicher Höhe mit den Schliesszellen.

Der Blattbau neigt zu concentrischer Ausbildung, da sämmtlichen Mesophyllzellen die Pallisadenform eigen ist. Das Pallisadengewebe besteht aus nur einer Reihe langestreckter, nie durch eine Zwischenwand parallel zur Epidermis geteilter Zellen, während im Schwammgewebe die pallisadenähnlichen, an den Wänden conjugierten Zellen in 4—5 Schichten angeordnet sind, von denen eine jede je näher der unteren Epidermis um so niedriger.

Krystalle finden sich nicht im Mesophyll, dagegen reichlich im Gefässbündelsysteme.

Die Gefässbündel besitzen einen selbst an den Venen sie noch vollständig umgebenden Sklerenchymring und sind sämmtlich „eingebettet".

Die Haare besitzen Dolchform und mehrgliedrige Handhabe.

Achse: Der Weichbast führt tangential angeordnete Gruppengerbstoffschläuche. Die primären Hartbastfasern bilden grosse, sichelförmige, isolierte Gruppen. Steinzellen treten in der primären Rinde nicht auf. Die Wandungen des Korkes sind unverdickt.

Platypodium grandiflor. Benth.

(Pohl: Brasilia, ad Oliveira. — Sutton-Hayes Nr. 2: Panama.)

Centrolobium.

Blatt: Das für die Charakteristik der Gattung wesentlichste Merkmal bieten grosse, fruchtschalenartige, kurz gestielte, äussere Drüsen, die in einem Grübchen des Blattes liegen und im Innern einen grossen, durch braunrotes Secret ausgefüllten Intercellularraum führen. (Siehe die Abbildungen auf Taf. I Fig. 9a u. b.)

Die verhältnismässig niedrigen Epidermiszellen besitzen bei Flächenansicht einen polygonalen Umriss. Weder Verschleimung noch Papillenbildung wurde an ihnen beobachtet, dagegen sind sie oft durch eine zur Blattfläche senkrecht stehende Zwischenwand geteilt.

Die im Vorkommen auf die untere Blattseite beschränkten Spaltöffnungen sind von schmal-elliptischer Form und haben im Längs-

durchmesser eine Ausdehnung von 0,019—0,021 mm. Ihre beiden Nebenzellen stehen parallel zum Spalt und liegen in gleicher Höhe mit den Schliesszellen.

Der Blattbau zeigt fast „concentrischen" Charakter und setzt sich aus einem einschichtigen, hohen Pallisadengewebe und einem infolge Anordnung und Gestalt seiner Zellen pallisadenähnlichen Schwammgewebe zusammen. Ueber der unteren Epidermis zeigt sich eine hohe, gerbstoffführende, hypodermartige Zellschicht. Ob dieselbe aus dem Schwammgewebe hervorgegangen ist oder der Epidermis angehört, könnte nur eine entwickelungsgeschichtliche Untersuchung lehren.

Krystalle treten im Mesophyll nicht auf, sind vielmehr nur im Gefässbündelsysteme anzutreffen.

Die Gefässbündel werden von einem schmalen Sklerenchymring umgeben und sind mit weitlumigem, sklerenchymatischem Gewebe durchgehend.

Die Haare gehören zum Typus der dolchartigen Haare mit mehrgliedriger Handhabe.

Achse: Grosse Gruppengerbstoffschläuche zeigen sich in der Markscheide, im Weichbaste und in der primären Rinde. Die primären Hartbastfasern bilden einen zackigen „continuierlichen, gemischten Sklerenchymring". Die primäre Rinde führt keine Steinzellgruppen oder Reihen. Der Kork entsteht in einer verhältnismässig tiefen Lage unter der Epidermis, ungefähr der dritten oder vierten Zellschicht.

Centrolobium robustum Mart. (Martius Herb. Bras. Nr. 161) und Centrolobium tomentosum Benth. (Pohl: Brasilia) unterscheiden sich durch Verschiedenheiten in den Haaren und Drüsen. *C. robustum* zeigt nur vereinzelt dünnwandige, der Blattfläche angedrückte Haare, während *C. tomentosum* beiderseits eine dichte Behaarung besitzt, die durch sehr dickwandige und stark gebaute, lange und abstehende Haare bewirkt wird.

Die Drüsen kommen bei *C. tomentosum* nicht so häufig vor, wie bei *C. robustum*; sind dagegen am Grunde eines tiefer ins Blatt einschneidenden Grübchens befestigt, so dass sie grosse „durchsichtige Punkte" bedingen.[1]) Daneben ist noch ihr Stielteil resp. ihre Anheftungsstelle am Blatte breiter als bei *C. robustum*.

1) Siehe Radlkofer in Sitzungsberichten d. k. bayer. Akad., 1886, p. 316.

Pterocarpus.

Blatt: Die Epidermiszellen gewähren von der Flächenansicht einen polygonalen Umriss; sie haben durchweg eine beträchtliche Höhe und an den Aussenwänden Cuticularschichten. Die oberen Epidermiszellen sind in der Regel sehr stark verschleimt, die unteren weniger. Eine papillöse Beschaffenheit der unteren Epidermis tritt nur bei *Pt. lucens* auf.

Häufig wird die Epidermis von einem einschichtigen Hypoderm begleitet, und zwar bei *Pt. ancylocalyx* und *Pt. Rohrii Vahl var.* Benth. beiderseits, bei *Pt. Rohrii Vahl* und *Pt. Hayesii* unterseits und endlich bei *Pt. Draco, Pt. lucens* und *Pt. santalinus* findet sich über der unteren Epidermis eine hypodermartige Zellschicht, für die es ohne entwicklungsgeschichtliche Studien nicht feststeht, ob sie ihren Ursprung aus der Epidermis oder einer darüberliegenden Zellschicht des Schwammgewebes genommen hat. Ganz ohne Hypodermanlage sind *Pt. Marsupium, Pt. villosus, Pt. indicus* und *Pt. tinctorius.*

Die ausschliesslich unterseits vorkommenden, oft recht schmalelliptischen Spaltöffnungen halten im Längsdurchmesser 0,024—0,03 mm und haben mit Ausnahme von *Pt. Hayesii* überall zwei parallel zu einem breiten Spalt verlaufende Nebenzellen, die mit den Schliesszellen meistens die gleiche Höhe einhalten, bei einigen Arten aber auch eine höhere Lage haben, so dass die Spaltöffnungen hier schwach und bei *Pt. tinctorius* sogar ganz „unterständig“ werden.

Im Blattbau überwiegt hinsichtlich der Artenzahl der bifaciale Charakter; jedoch auch nicht selten tritt infolge pallisadenartiger Gestalt der Schwammgewebezellen eine ausgesprochene Anlehnung an concentrische Ausbildung hervor.

Im Mesophyll finden sich keine Krystalle und ebenso sind sie im Gefässbündelsysteme kaum häufig anzutreffen.

Die Gefässbündel sind beiderseits von Sklerenchym begleitet, das an den Seitennerven häufig zu einem Ringe zusammenschliesst, und mit Ausnahme von *Pt. Draco* in jedem Falle „durchgehend“.

Die Haare besitzen fast immer eine eingesenkte, bulböse Basis und nur für *Pt. lucens* und *Pt. santalinus* sind dolchartige Haare mit mehrgliedriger Handhabe anzuführen. Ausserdem kommen bei *Pt. ancylocalyx* niedrige, vielzellige, schildförmige, gelbe Drüsen vor.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche kommen bei jeder Species in der Markscheide, bei den meisten auch im Weichbaste (Ausnahmen *Pt. Hayesii* und *Pt. tinctorius*) und ebenfalls häufig in der primären Rinde vor. Die primären Bastfasern bilden isolierte Gruppen, die bald eine bedeutende Grösse erreichen, wie bei *Pt. indicus*, bald aber auch nur sehr gering entwickelt sind, wie *Pt. Rohrii var.* — Steinzellen in der primären Rinde treten nur bei *Pt. Rohrii* und *Pt. Rohrii var.* auf, während der Kork meistens zur Verdickung seiner Tangentialwandungen neigt, wie dies *Pt. Draco* und noch mehr *Pt. villosus* zeigen.

Pterocarpus lucens Lepr.

(Schimper, sect. III Nr. 1668: Abyssinia.)

Epidermiszellen polygonal — Cuticularschichten vorhanden — oberseits reiche Verschleimung — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen relativ klein — breit-elliptisch — schwach unterständig — Längsdurchmesser 0,02 mm — sonst dem Gattungstypus entsprechend.

Blattbau fast concentrisch.

Pallisadengewebe mehrschichtig.

Schwammgewebe pallisadenähnlich — über der unteren Epidermis zieht sich eine gerbstoffführende, hypodermartige Zellschicht hin.

Gefässbündel mit die Seitennerven ringförmig umschliessendem Sklerenchym — mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle in Begleitung der Gefässbündel.

Haare dolchartig — mit zweigliedriger Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide und im Weichbaste — primäre Hartbastfasern in isolierten Gruppen.

Pterocarpus santalinus L. fil.

(Herb. Wight. Nr. 810.)

Epidermiszellen polygonal — Cuticularschichten vorhanden — stark verschleimt.

Spaltöffnungen breit-elliptisch — Längsdurchmesser 0,025 mm — entsprechen dem Gattungstypus.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe mehrschichtig — einzelne, von gerbstoffartigem Inhalte erfüllte Zellen erscheinen gequollen.

Schwammgewebe locker — eine hohe Zellschicht über der unteren Epidermis ist hypodermartig entwickelt.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend.

Krystalle selten in Begleitung der Nerven.

Haare dolchartig — mit kurzer Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide, im Weichbaste und auch vereinzelt in der primären Rinde — primäre Hartbastfasern in losen Gruppen.

Pterocarpus Marsupium Roxb.
(Herb. Wight. Nr. 808.)

Epidermiszellen polygonal — Cuticularschichten vorhanden — stark verschleimt.

Spaltöffnungen breit-elliptisch — Längsdurchmesser 0,029 mm — dem Gattungscharakter entsprechend.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — Zellen hoch und oft durch Horizontalwand geteilt — einzelne Zellen mit gerbstoffartigem Inhalte erscheinen gequollen.

Schwammgewebe in verschiedenartige Zellschichten differenziert — durch die im allgemeinen gestreckten und locker verbundenen Zellelemente zieht sich eine mittlere, breite Schicht aus eng aneinander schliessenden, grossen und gerbstoffführenden Zellen.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle in Begleitung der Gefässbündel.

Haare mit tief eingesenkter, reich und eng gefächerter, bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide und im Weichbaste sehr zahlreich; seltener in der primären Rinde — primäre Hartbastfasern liegen in Gruppen.

Pterocarpus indicus Willd.
(Herb. Griffith Nr. 1793/1: Birma and Malay Peninsula.)

Epidermiszellen polygonal — geringe Cuticularschichten vorhanden — ober- und unterseits verschleimt.

Spaltöffnungen breit-elliptisch — entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,03 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe sehr locker.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend.

Krystalle kommen nicht vor.

Haare mit eingesenkter, bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide und im Weichbaste — primäre Hartbastfasern bilden auffallend grosse Gruppen.

Pterocarpus Draco L.
(Martius: Brasilia, prov. Para.)

Epidermiszellen polygonal — Cuticularschichten vorhanden — oft und stark verschleimt.

Spaltöffnungen breit-elliptisch — entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,024 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — hoch.

Schwammgewebe locker — über der unteren Epidermis liegt eine hypodermartige Zellschicht.

Gefässbündel eingebettet — alle Nerven mit Sklerenchymring.

Krystalle oft in Begleitung der Gefässbündel.

Haare wurden nicht gefunden.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche am Rande des Markes, im Weichbaste und in der primären Rinde — primäre Hartbastfasern in isolierten Gruppen.

Pterocarpus Rohrii Vahl.

(Spruce Nr. 353: Brasilia.)

Epidermiszellen polygonal — oft verschleimt — untere Epidermis von einem ein- bis zweischichtigen, gerbstoffführenden Hypoderm begleitet — Wandungen der Hypodermzellen verdickt und reich getüpfelt.

Spaltöffnungen schmal-elliptisch — dem Gattungstypus entsprechend — Längsdurchmesser 0,024 mm.

Blattbau fast concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe besteht aus niedrigen Zellen mit Pallisadenform und Conjugationen an den Längsflächen.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend.

Krystalle selten in Begleitung der Gefässbündel.

Haare mit eingesenkter, bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide, im Weichbaste und in der primären Rinde — primäre Hartbastfasern in isolierten Gruppen — primäre Rinde besitzt Steinzellen.

Im Herb. Monacense liegen verschiedene, von Martius in „Brasilien, prov. Para, in udis silvis ad flum. Amazonum et Solimoes“ gesammelte Materialien, die von Bentham bei Bearbeitung der Fl. Brasil. eingesehen und als eine Varietät von *Pteroc. Rohrii* Vahl aufgefasst und beschrieben wurden. Dieselben unterscheiden sich nun auch in der Blattanatomie von der *Pt. Rohrii* Vahl; indem sowohl die obere wie die untere Epidermis von einem einschichtigen, gerbstoffhaltigen Hypoderm begleitet wird.

Aber nicht allein im Blatte ist eine Abweichung zu constatieren, sondern auch die Achse weist in Bezug auf das Vorkommen von Gruppengerbstoffschläuchen eine Verschiedenheit auf, die wohl berücksichtigt zu werden verdient. Während nämlich bei *Pt. Rohrii* Vahl die primäre Rinde von zahlreichen tangential angeordneten Gruppengerbstoffschläuchen erfüllt ist, fehlen diese bei den von Bentham als Varietät beschriebenen Exemplaren; die primäre Rinde ist hier überhaupt gänzlich arm an Gerbstoff. Daneben kommt noch in Betracht, dass die Markzellen bei der Varietät im Gegensatze zur

Pteroc. Rohrii Vahl stark sklerosiert und teilweise in Steinzellen übergeführt sind.

Es ergibt sich somit zwischen der *Pt. Rohrii* Vahl und den erwähnten Materialien in anatomischer Beziehung ein so bedeutender Unterschied, dass letztere als etwas von jener Verschiedenes, vielleicht als eine neue Species, anzusehen sind. Ich begnüge mich, die Aufmerksamkeit der Systematiker auf diese Materialien gelenkt zu haben.

Pterocarpus ancylocalyx Benth.

(Spruce: Brasilia, prov. Para, in vicinibus Santarem.)

Epidermiszellen polygonal — ohne Verschleimung — obere und untere Epidermis je von einem einschichtigen Hypoderm begleitet — die Zellen des oberseitigen Hypoderms sind oft verschleimt.

Spaltöffnungen schmal-elliptisch — dem Gattungstypus ententsprechend — Längsdurchmesser 0,024 mm.

Blattbau fast concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe besteht aus mehreren niedrigen Schichten pallisadenähnlicher Zellen mit Conjugationen an den Längsflächen.

Gefässbündel mit Sklerenchym durchgehend.

Krystalle wurden nicht beobachtet.

Haare gewöhnlicher Form treten nicht auf; dagegen vereinzeltes Vorkommen vielzelliger, in der Fläche ausgebreiteter, rosettenartiger, gelber Drüsen von 0,056 mm Ausdehnung im Durchmesser (siehe die Abbildung auf Taf. I, Fig. 8 a u. b).

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide und im Weichbaste — primäre Hartbastfasern in grösseren, isolierten Gruppen.

Pterocarpus villosus Mart.

(Martius: Brasilia, prov. Bahia.)

Epidermiszellen polygonal — obere und untere Epidermis verschleimt.

Spaltöffnungen breit-elliptisch — entsprechen dem Gatttungscharakter — Längsdurchmesser 0,025 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig.

Schwammgewebe locker.

Gefässbündel mit Sklerenchym durchgehend.

Krystalle reichlich im Begleitungsgewebe der Gefässbündel.

Haare häufig — lang — englumig — mit eingesenkter, bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide und im Weichbaste — primäre Hartbastfasen in isolierten Gruppen — der Kork besitzt stark verdickte Tangentialwandungen.

Pterocarpus tinctorius Welw.

(Mechow Nr. 560: Flora von West-Afrika; Quango-Gebiet.)

Epidermiszellen polygonal — starke Cuticularschichten — oberseits verschleimt.

Spaltöffnungen breit-elliptisch — unterständig — auf der Fläche sind ein Paar sichelförmige Leisten für jede Spaltöffnung sichtbar — Längsdurchmesser 0,025 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe locker.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend.

Krystalle oft in Begleitung der Gefässbündel.

Haare mit grosser, tief eingesenkter, eng gefächerter, bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche nur vereinzelt in der Markscheide — primäre Hartbastfasern liegen in isolierten Gruppen.

Pterocarpus Hayesii Hemsley.

(Sutton-Hayes Nr. 597: Panama.)

Epidermiszellen polygonal — selten verschleimt — untere Epidermis von einschichtigem, gerbstoffhaltigem Hypoderm begleitet.

Spaltöffnungen schmal-elliptisch — durchweg von mehr als zwei (meist vier) Nebenzellen begleitet — Längsdurchmesser 0,028 mm.

Blattbau fast concentrisch.

Pallisadengewebe einschichtig — hoch.

Schwammgewebe besitzt in zwei Schichten geordnete Pallisadenzellen mit Conjugationen an den Längsflächen.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend.

Krystalle wenig in Begleitung der Gefässbündel.

Haare mit eingesenkter, bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide und in der primären Rinde; sie fehlen im Weichbaste — primäre Hartbastfasern liegen in isolierten Gruppen.

Poecilanthe.

Blatt: Die Epidermiszellen besitzen in der Flächenansicht polygonalen Umriss und sind oft durch senkrecht zur Oberfläche stehende Zwischenwände geteilt. Papillen kommen nicht vor; wohl aber tritt an der oberen Epidermis von *P. subcordata* Verschleimung auf. Als besondere Eigentümlichkeit der Epidermis ist die reichliche Einlagerung gelblicher, das Licht doppelt brechender Massen sphärokrystallinischer Struktur zu erwähnen.

Die Spaltöffnungen haben elliptische Form und sind von zwei zum Spalt parallel verlaufenden Nebenzellen begleitet, welche sich mit den Schliesszellen in gleicher Höhe halten. Bezüglich der Grösse sind die Spaltöffnungen der beiden Arten sehr verschieden.

Im Blattbau äussert sich der bifaciale Charakter; dem mehrschichtigen Pallisadengewebe schliesst sich ein Reihenordnung zeigendes, mehrschichtiges Schwammgewebe an.

Viele Zellen des Mesophylls, die an Grösse ihre Nachbarzellen übertreffen, schliessen einen styloidenartigen Krystall ein.

Die Gefässbündel sind mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Die Haare besitzen dolchartige Form und eingliedrige Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche finden sich nur in der primären Rinde von *P. subcordata*, während sich *P. grandiflora* durch gänzlichen Mangel an gerbstoffführenden Organen auszeichnet. Die primären Hartbastfasern liegen in isolierten Gruppen. Die primäre Rinde zeigt Steinzellen und eine reichliche Krystalleinlagerung.

Poecilanthe grandiflora Benth.

(Martius: Brasilia, prov. Minas-Geraes).

Epidermiszellen polygonal — Zwischenwände häufig — Einlagerung gelblicher, sphärokrystallinischer Massen — ohne Papillenanlage — ohne Verschleimung.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,018 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe dreischichtig — niedrige Zellen.

Schwammgewebe besteht aus nur niedrigen, in Schichten geordneten Zellen.

Gefässbündel beiderseits von englumigem Sklerenchym überdeckt und dann mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle: Styloidenartige, oft geknickte Krystalle nur in einzelnen Pallisadenzellen.

Haare dolchartig — mit langer, eingliedriger Handhabe.

Achse: Ohne gerbstoffführende Organe — primäre Hartbastfasern in Gruppen — primäre Rinde führt Steinzellen.

Poecilanthe subcordata Benth.

(Martius: Brasilia, prov. Minas-Geraes.)

Epidermiszellen polygonal — Zwischenwände häufig — oberseits verschleimt — Einlagerung sphärokrystallinischer Massen — ohne Papillenanlage.

Spaltöffnungen sehr gross und sehr breit — breiter Vorhof — Längsdurchmesser 0,037 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig — die Zellen der ersten Schicht oft durch Horizontalwände geteilt.

Schwammgewebe locker — Zellen in Schichten geordnet.

Gefässbündel ohne Sklerenchymelemente — mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle: Pallisaden- und Schwammgewebe reich an den in grösseren Zellen eingeschlossenen, styloidenartigen Krystallen.

Haare kommen nicht vor.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der primären Rinde — primäre Hartbastfasern in isolierten Gruppen — Steinzellen in der primären Rinde.

Platymiscium.

Diese Gattung umfasst nach Bentham's „Synopsis of the Dalbergieae", p. 80, 13 Arten, von denen mir im Herb. Monacense aber nur zwei, nämlich *Pl. praecox* Mart. und *Pl. nitens* Vog., zugänglich waren. Ich beschränke mich daher auf eine Beschreibung der Blatt- und Achsenanatomie der erwähnten Arten.

Platymiscium praecox Mart.
(Martius: Brasilia, prov. Rio-Negro.)

Epidermiszellen polygonal — sehr zartwandig — Zwischenwände häufig — oberseits oft und stark verschleimt — ohne Papillenanlage.

Spaltöffnungen schmal-elliptisch — ebenständig — von meist drei Nebenzellen umgeben — Längsdurchmesser 0,022 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig.

Schwammgewebe erscheint infolge äusserst niedriger, nur der Breite nach stark entwickelter Zellen reich- und enggeschichtet.

Gefässbündel ohne Sklerenchym — mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle kaum in Begleitung des Gefässbündelsystemes vorhanden.

Haare wurden nicht gefunden.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — primäre Hartbastfasern in grösseren Gruppen.

Platymiscium nitens Vog.
(Martius Herb. Flor. Bras. Nr. 177.)

Epidermiszellen polygonal — starke, bis 0,008 mm dicke Cuticularschichten vorhanden — ohne Zwischenwände — ohne Verschleimung — ohne Papillenanlage.

Spaltöffnungen breit-elliptisch — von zwei und drei Nebenzellen begleitet — Längsdurchmesser 0,023 mm.

Blattbau bifacial — im Mesophyll Auftreten zahlreicher, stark verästelter Sklerenchymfasern.

Pallisadengewebe einschichtig.

Schwammgewebe locker — ohne Schichtenordnung.

Gefässbündel beiderseits von Sklerenchym überdeckt und dann mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle oft in Begleitung der Gefässbündel.

Haare wurden nicht gefunden.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — primäre Hartbastfasern in isolierten Gruppen — Markzellen verdickt — Tangentialwände des Korkes stark verdickt.

Lonchocarpus.

Die Blattanatomie zeigt innerhalb dieser Gattung rücksichtlich der Secretorgane, von denen weiter unten die Rede sein wird, für einzelne Artengruppen so wechselnde Verhältnisse, die anderwärts erfahrungsgemäss generische Bedeutung haben, dass hier die Frage aufgeworfen werden soll, ob *Lonchocarpus* nicht besser in mehrere, aus jenen Artengruppen bestehende Gattungen zu zerlegen sei. Bei dem geringen Artenmaterial (mir standen nur 16 Arten von 60 bekannten zu Gebote) konnte ich mich nicht näher auf diese Frage einlassen und muss mich hier begnügen, die anatomischen Verhältnisse der Gattung *Lonchocarpus* in Kürze zu beschreiben.

Blatt: Die Epidermiszellen besitzen kaum erheblich verdickte Aussenwände ohne Cuticularschichten und erscheinen auf der Flächenansicht von polygonalem, seltener buchtig-welligem Umriss. Letzteres trifft für beide Epidermisflächen bei *L. neuroscapha, L. denudatus* und *violaceus,* dagegen nur für die unterseitige bei *L. glabrescens, L. variflorus, L. spruceanus* und *L. phaseolifolius* zu. Eine Verschleimung der Epidermiszellen findet sich nicht vor, dagegen treten Papillen mit Ausnahme von *L. sericeus, L. spiciflorus, L. phaseolifolius* und *L. neuroscapha* überall auf.

Spaltöffnungen kommen nur unterseits vor, haben elliptische Form und einen Längsdurchmesser von 0,017—0,021 mm. Die beiden parallel zum Spalt verlaufenden Nebenzellen liegen in gleicher Höhe mit den Schliesszellen.

Im Blattbau macht sich fast durchweg sein concentrischer Charakter geltend, da sich an das Pallisadengewebe eine in der Hauptsache den Typus des Schwammgewebes wahrende, sog. Mittelschicht anschliesst,

während die auf diese bis an die untere Epidermis folgenden Schwammgewebeelemente wieder Pallisadenform zeigen. Die erwähnte Mittelschicht ist für alle Arten charakteristisch.

Dünne, styloidenartige Krystalle finden sich in einzelnen Pallisadenzellen bei *L. latifolius, L. phaseolifolius, L. Philenoptera, L. subglaucescens* und *L. glabrescens.*

Die Gefässbündel sind meistens mit dünnwandigem, bei *L. subglaucescens* und *L. rariflorus* aber mit sklerenchymatischem Gewebe durchgehend.

Die Haare sind der Blattfläche angedrückt und zählen zum Typus der dolchartigen Haare mit kurzer Handhabe. Allein *L. negrensis* und *L. rariflorus* nehmen bezüglich ihrer Haare mit eingesenkter, bulböser Basis eine Ausnahmestellung ein.

Hervorzuheben ist noch das Vorkommen kurzgestielter, nickender Drüsenhaare mit mehrzelligem Köpfchen (siehe die Abbildungen auf Taf. I Fig. 7 a u. b) für *L. sericeus; L. neuroscapha, L. latifolius, L. phaseolifolius, L. denudatus* und *L. violaceus.*

Neben diesen sich bei allen Arten mehr oder weniger wiederholenden Verhältnissen sind für einzelne Artengrupppen, wie schon oben gesagt wurde, verschieden beschaffene Secretorgane bemerkenswert. So kommen einmal „schizogene Secreträume mit einfachem, glattem Epithele" im Mesophyll von *L. praecox, L. subglaucescens* und *L. violaceus* vor; weiter treten bei *L. latifolius, L. campestris, L. denudatus, L. spruceanus* und *L. rariflorus* für alle oder nur einige Venenmaschen im Bereiche des Schwammgewebes Secretmassen auf, die von einer lockeren Hülle aus klammerartig gebogenen Zellen umschlossen werden, (Taf. II Fig. 14) und endlich *L. glabrescens* führt schizogene Secreträume mit einer Epithelschicht, deren lückenlos aneinander geschlossene Zellen nach innen zu langen, fingerförmigen Papillen ausgezogen sind. (Taf. II Fig. 13.)

Bei einem grossen Teile der genannten Arten mit Secretelementen, nämlich bei *L. praecox, L. subglaucescens, L. campestris, L. latifolius* und *L. rariflorus*, sind auch in dem sich unterseits an die Seitennerven anschliessenden Gewebe „schizogene Secreträume mit lückenlosem, glattem Epithele" vorhanden. Das Secret wechselt bei den einzelnen Arten wohl an Farbe, ist aber überall in Alkohol löslich.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche treten mit Ausnahme von *L. spiciflorus* bei sämmtlichen Arten im Weich-

baste auf, während sie nur bei *L. spruceanus* gleichzeitig in der Markscheide, aber bei keiner Art in der primären Rinde vorkommen. Die primären Hartbastfasern bilden einen „continuierlichen, gemischten Sklerenchymring"; Steinzellen in der primären Rinde zeigen *L. denundatus, L. campestris, L. subglaucescens, L. praecox, L. rariflorus, L. floribundus* und *L. spruceanus,* und die Tangentialwände des Korkes sind verdickt bei *L. spiciflorus, L. phaseolifolius, L. denundatus, L. campestris* und *L. spruceanus.*

Ausserdem lässt sich bezüglich des Vorkommens der verschiedenartigsten Secretorgane in der Achse folgende Aufstellung machen: „Schizogene Secretbehälter mit Epithel in der primären Rinde" besitzen: *L. violaceus, L. subglaucescens, L. praecox, L. rariflorus, L. spruceanus* und *L. glabrescens;* „schizogene Secretbehälter mit Epithel im Marke und in der primären Rinde": *L. praecox, L. spruceanus* und *L. glabrescens;* die Epithelzellen sind papillös ausgebildet bei den Secreträumen von *L. spruceanus* und *L. glabrescens* (Taf. II Fig. 16); „Secretzellen im Marke" kommen bei *L. latifolius* vor und „secretführende Intercellularräume ohne Epithel im Marke" zeigen bei *L. violaceus* und *L. subglaucescens.* Endlich *L. denudatus* und *L. campestris* führen in der Achse keine Secretbehälter, während sie im Blatte „von Klammerzellen umschlossene Secretmassen" besitzen.

Lonchocarpus sericeus H. B. K.

(Griesebach: Panama, Rio Bayono — Martius Herb. Flor. Brasil Nr. 1159.)

Epidermiszellen polygonal — hoch — ohne Papillen.

Spaltöffnungen breit-elliptisch — dem Gattungstypus entsprechend. — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig — hoch.

Schwammgewebe auf sog. Mittelschicht beschränkt — die darunter liegenden Zellen besitzen wieder Pallisadenform und Conjugationen an den Längsflächen.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle oft in Begleitung der Gefässbündel.

Haare dolchartig — mit zweigliedriger Handhabe — ausserdem kurzgestielte, keulenförmige Drüsenhaare mit mehrzelligem Köpfchen.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste — continuierlicher gemischter Sklerenchymring.

Lonchocarpus neuroscapha Benth. var γ. Martiana.

(Martius: Brasilia, in silvis secus viam publicam paulinam.)

Epidermiszellen beiderseits buchtig-wellig — ohne Papillen.

Spaltöffnungen breit-elliptisch — entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe durch Mittelschicht ersetzt — an diese anschliessend bis an die untere Epidermis pallisadenartige Zellen mit Conjugationen an den Längsflächen.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle in Begleitung der Gefässbündel.

Haare abstehend — dolchartig — mit grosser, mehrzelliger Handhabe — ausserdem nickende, kurzgestielte Drüsenhaare mit mehrzelligem Köpfchen.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring.

Lonchocarpus latifolius H. B. K.

(Sieber Nr. 176: Flora martinic.)

Epidermiszellen polygonal mit leichter Neigung zum welligen Rande — unterseits fingerförmige Papillen.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,017 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe sehr zerrissen — Mittelschicht nicht deutlich ausgeprägt.

Gefässbündel ohne Sklerenchym — mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle: Styloidenartige Krystalle in Pallisadenzellen.

Haare dolchartig — mit zweigliedriger Handhabe — ferner zahlreiche kleine, kurzgestielte Drüsenhaare mit ein- bis zweizelligem Köpfchen (Taf. I Fig. 7 b).

Secretorgane im Bereiche des Schwammgewebes in jeder Venenmasche und zwar „von Klammerzellen umschlossene Secretmassen“ — ausserdem in dem sich unterseits an die Seitennerven anschliessenden Verstärkungsgewebe paarweise gelegene „schizogene Secreträume mit glattem Epithele“.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — „schizogene Secreträume mit glattem Epithele“ in der primären Rinde — Secretzellen im Marke.

Lonchocarpus spiciflorus Mart.

(Martius: Brasilia, prov. Para, in sylvis secus fl. Amazonum.)

Epidermiszellen polygonal — obere Epidermis von einem einschichtigen Hypoderm begeitet — ohne Papillenanlage.

Spaltöffnungen breit-elliptisch — entsprechen dem Gattungtypus — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe durch die Mittelschicht repräsentiert -- unterseits wieder Pallisadenzellen mit conjugierten Längsflächen.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle oft in Begleitung der Gefässbündel.

Haare dolchartig — mit zwei- bis mehrgliedriger Handhabe.

Achse: Weichbast ohne Gruppengerbstoffschläuche — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — Tangentialwände des Korkes verdickt.

Lonchocarpus phaseolifolius Benth.

(G. Andrieux; Plant. Mexican. exsiccat. Nr. 462.)

Epidermiszellen oberseits polygonal, unterseits buchtig-wellig — ohne Papillenanlage.

Spaltöffnungen fast kreisrund — entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe in zwei verschiedenartige Schichten differenziert — die obere entspricht der sog. Mittelschicht, die untere besteht aus einem infolge eigenartiger Anordnung seiner Elemente sternförmigen Gewebe — das Blatt ist infolge von Einschnürungen an den Gefässbündeln in Abschnitte geteilt.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle styloidenartig — in einigen Pallisadenzellen.

Haare abstehend — äusserst zahlreich beiderseits — dolchartig mit ein- bis zweigliedriger Handhabe — ferner keulenförmige Drüsenhaare mit vier- bis fünfzelligem Stielteile und einzelligem Köpfchen.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — Tangentialwände des Korkes verdickt.

Lonchocarpus denudatus Benth.

(Spruce Nr. 397: Brasilia, prov. Para, in vicinibus Santarem.)

Epidermiszellen buchtig-wellig — untere Epidermis besitzt kugelige Papillen.

Spaltöffnungen breit-elliptisch — entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,021 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe einschichtig — hoch.

Schwammgewebe locker — Mittelschicht vorhanden.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle kaum in Begleitung der Gefässbündel.

Haare dolchartig — mit zweigliedriger Handhabe — ferner kurzgestielte, keulenförmige Drüsenhaare mit mehrzelligem Köpfchen.

Secretorgane sind für jede Venenmasche vorhanden und bestehen aus „von Klammerzellen umschlossenen grünen Secretklumpen".

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — primäre Rinde führt Steinzellen — Tangentialwandungen des Korkes verdickt — ohne Secretorgane.

Lonchocarpus campestris Mart. (Martius: Brasilia, prov. Minas-Geraes, in campis Taboleiro, dictis retro flumen S. Francisco versus Goyaz.) stimmt sowohl in Blatt- wie Achsenanatomie in den wesentlichsten Punkten mit der vorstehenden Species überein. Als Abweichungen sind auffallend hohe Epidermiszellen mit polygonalem Umriss, zitzenförmige Papillen und der Mangel an Drüsenhaaren hervorzuheben. Ausserdem befindet sich in dem Verstärkungsgewebe der Seitennerven ein „schizogener Secretraum mit glattem Epithele" der bei *L. denudatus* fehlt.

Lonchocarpus violaceus H. B. K.

(Wullschlägel Nr. 140: Christian Valley, Antigua.)

Epidermiszellen buchtig-wellig — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen fast kreisrund — entsprechen dem Gattungscharakter — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe wird durch eine Mittelschicht repräsentiert, an welche sich bis an die untere Epidermis pallisadenartig gestreckte Zellen mit Conjugationen an den Längsflächen anschliessen.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle nur in Begleitung der Gefässbündel.

Haare wurden mit Ausnahme von vereinzelten, kurzgestielten, keulenförmigen Drüsenhaaren mit mehrzelligem Köpfchen nicht gefunden.

Secretorgane, nämlich zahlreiche, runde oder elliptische, in der Mitte des Mesophylls liegende Secreträume mit lückenlosem, glattem Epithele, die ein in Alkohol lösliches, gelb-braunes Harz führen, bedingen am trockenen Blatte „durchsichtige Punkte" — im Verstärkungsgewebe der Gefässbündel finden sich keine Secreträume.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — „secretführende Intercellularräume ohne Epithel" im Marke — „Secreträume mit glattem Epithele" in der primären Rinde.

Lonchocarpus subglaucescens Mart.

(Martius: Brasilia, prov. Minas-Geraes, in silvis Campoês inter Villa Rica et Sabará.)

Epidermiszellen polygonal — unterseits kleine, fingerförmige Papillen.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe wird durch eine Mittelschicht repräsentiert — daran anschliessend bis an die untere Epidermis folgen zwei Pallisadenreihen.

Gefässbündel mit weitlumigem, sklerenchymatischem Gewebe durchgehend.

Krystalle styloidenartig — in Pallisadenzellen.

Haare dolchartig — mit ein- bis zweigliedriger Handhabe.

Secreträume mit lückenlosem, glattem Epithele häufig in der Mitte des Blattes sowie paarweise in dem unterseitigen Verstärkungsgewebe der Haupt- und Seitennerven — sie bedingen im Blatte „durchsichtige Punkte — der Inhalt ist gelb-grünes, in Alkohol lösliches Harz.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — im Marke grosse, mit Secret erfüllte Intercellularräume ohne Epithel — in der primären Rinde Secreträume mit Epithel, sowie Reihen von Steinzellen und in verdickter Membran ruhende Krystalle.

Lonchocarpus praecox Mart.

(Martius: Brasilia, prov. Minas-Geraes, in campis ad Contendas.)

Epidermiszellen polygonal — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen kreisrund — unterständig — Längsdurchmesser 0,015 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe wird durch eine Mittelschicht repräsentiert — daran anschliessend wieder pallisadenartige Zellen bis an die untere Epidermis.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle nur in Begleitung der Gefässbündel.

Haare dolchartig — mit kurzer Handhabe.

Secreträume mit lückenlosem, glattem Epithele im Mesophyll sowie unterseits in dem Verstärkungsgewebe der Seitennerven — Inhalt ist gelbbraunes, in Alkohol nur teilweise lösliches Harz — der Rückstand löst sich auch nicht in Aether oder Benzol, dagegen, wie über-

haupt das ganze Secret sehr leicht in Chloroform — die Secreträume bedingen keine „durchsichtigen Punkte" am Blatte.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — schizogene Secreträume mit Epithel im Marke und in der primären Rinde — Steinzellen in der primären Rinde.

Lonchocarpus Philenoptera Benth.

(Schimper sect. III Nr. 1768: Abyssinia.)

Epidermiszellen polygonal — hoch — unterseits kugelige Papillen.

Spaltöffnungen kreisrund — entsprechen dem Gattungscharakter — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe ein- bis zweischichtig — dem Pallisadengewebe ähnlich gestaltet — Mittelschicht vorhanden.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle styloidenartig — in einzelnen Pallisadenzellen.

Haare dolchartig — mit ein- bis zweigliedriger Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring.

Lonchocarpus floribundus Benth. (Spruce: Brasilia: prov. Para, in vicinibus Santarem) sowie Lonchocarpus negrensis Benth. (Spruce Nr. 1671: Brasilia, ad fl. Amazonum) unterscheiden sich nur in wenigen Punkten von der vorstehenden Species. Einmal besitzen beide keine styloidenartigen Krystalle im Pallisadengewebe; dann zeichnet sich *L. floribundus* durch die Grösse seiner Spaltöffnungen (Längsdurchmesser 0,026 mm), seine vielgestaltigen Papillen (bald halbkugelig, bald fingerförmig oder mehrhöckerig) und das Vorkommen von Steinzellen in der primären Rinde aus; während für *L. negrensis* neben mehrhöckerigen Papillen vor allen Dingen Haare mit eingesenkter, bulböser Basis charakteristisch sind (Taf. I Fig. 3).

Lonchocarpus rariflorus Mart.

(Martius: Brasilien, prov. R. negro, in campis ad Serpa.)

Epidermiszellen oberseits polygonal, unterseits buchtig-wellig unterseits subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,021 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig.

Schwammgewebe sehr locker — Mittelschicht kaum sichtbar.

Gefässbündel mit weitlumigem, sklerenchymatischem Gewebe durchgehend.

Krystalle in Begleitung der Gefässbündel.

Haare mit eingesenkter, bulböser Basis.

Secretmassen, die von Klammerzellen umschlossen werden, für fast jede Venenmasche im Bereiche des Schwammgewebes — oberseits und unterseits in dem Verstärkungsgewebe der Gefässbündel je ein Secretraum mit glattem Epithele — Inhalt gelbgrünes, in Alkohol, bei längerer Einwirkung auch in Wasser und Glycerin lösliches Harz.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — Steinzellen im Marke und in der primären Rinde — Secretträume mit glattem Epithele in der primären Rinde.

Lonchocarpus spruceanus Benth. (Spruce: Brasilia, prov. Para, in vicinibus Santarem) unterscheidet sich von der vorstehenden Species im Blatte durch „mit dünnwandigem Gewebe durchgehende Gefässbündel, dolchartige Haare mit kurzer Handhabe, Fehlen der Secreträume im Verstärkungsgewebe der Seitennerven“ sowie in der Achse durch „Auftreten von Gruppengerbstoffschläuchen im Weichbaste und in der Markscheide, Fehlen von Steinzellen im Marke und Vorkommen von Secreträumen im Marke und in der primären Rinde, deren Epithelzellen papillös ausgebildet sind (Taf. II Fig. 16).

Lonchocarpus glabrescens Benth.[1])

(Martius: Brasilia, prov. do Alto Amazonas, in sylvis japurensibus.)

Epidermiszellen oberseits polygonal — unterseits buchtig-wellig — hoch — kleine kugelige Papillen.

Spaltöffnungen schmal-elliptisch — entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig.

Schwammgewebe wird durch eine Mittelschicht ersetzt — an diese schliesst sich wieder pallisadenartiges Gewebe an.

Gefässbündel mit zartwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle styloidenartig — in einzelnen Pallisadenzellen.

Haare dolchartig — mit ein- bis zweigliedriger Handhabe.

Secreträume mit Epithel, dessen lückenlos aneinandergrenzende Zellen nach innen zu langen, fingerförmigen Papillen ausgezogen sind (Taf. II Fig. 13) — Inhalt: gelbes, in Alkohol lösliches Harz — im Verstärkungsgewebe der Seitennerven kommen keine Secreträume vor.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — Secreträume mit pa-

1) Siehe Allg. Teil, pag. 13.

pillösem Epithele im Marke und in der primären Rinde.

Derris.

Blatt: Die meistens recht hohen Epidermiszellen haben mit Ausnahme der mit Randtüpfel versehenen Epidermis von *D. uliginosa*, *D. thyrsiflora* und *D. sinuata* kaum verdickte Aussenwände. Der Umriss der Epidermiszellen ist auf der Fächenansicht in der Regel ein deutlich welliger und selbst da, wo wie bei *D. uliginosa*, *D. polystacha* und *D. sinuata* dieses auf der oberen Blattseite nicht ganz zutrifft, ist doch eher eine Annäherung an wellige, als an polygonale Ränder vorhanden. Die untere Epidermis ist bei *D. scandens*, *D. negrensis*, *D. robusta*, *D. cuneifolia* und *D. ferruginea* papillös. Eine Verschleimung der Epidermiszellen wurde bei keiner Species beobachtet.

Die Spaltöffnungen sind auf die untere Blattfläche beschränkt und werden von zwei zum Spalt parallel verlaufenden und mit den Schliesszellen in gleicher Ebene liegenden Nebenzellen begleitet. Als grösster Längsdurchmesser der hinsichtlich der Ellipsenbreite verschiedenen Spaltöffnungen ist 0,028 mm zu verzeichnen, während als kleinster eine Ausdehnung von 0,017 mm gemessen wurde.

Der Blattbau ist bifacial; auszunehmen hiervon sind *D. negrensis* und *D. thyrsiflora* mit concentrischer Ausbildung. Dem zweischichtigen Pallisadengewebe schliesst sich nur bei *D. negrensis* eine deutliche Mittelschicht an, während dieselbe bei allen übrigen Arten nur undeutlich ausgebildet oder überhaupt nicht vorhanden ist.

Die Gefässbündel sind teils mit englumigem Sklerenchym, teils mit weitlumigem, sklerenchymatischem Gewebe durchgehend.

In Pallisadenzellen eingeschlossene, styloidenartige Krystalle finden sich bei *D. robusta*, *D. marginata* und *D. Heyneana;* während die gewöhnlichen Krystalle des oxalsauren Kalkes mit Ausnahme von *D. cuneifolia* bei allen Arten im Gefässbündelsysteme verbreitet sind.

Die Haare besitzen dolchartige Form und kurze Handhabe. Drüsenhaare wurden nicht gefunden.

Ausser diesen in der ganzen Gattung verbreiteten anatomischen Merkmalen ist für den grössten Teil der Arten, nämlich für alle mit Ausnahme von *D. negrensis*, *D. sinuata* und *D. thyrsiflora*, das Vorkommen von gelblichen und in Alkohol löslichen Secretmassen charakteristisch,

die von einer unvollständigen Hülle aus mehreren klammerartigen Zellen umschlossen werden (siehe die Abbildung auf Taf. II, Fig. 14). Ausserdem tritt dasselbe Secret noch bei *D. robusta, D. cuneifolia, D. ferruginea* und *D. polystacha* in dem ober- und unterseitigen Verstärkungsgewebe der Seitennerven in schizogenen Secreträumen mit Epithel auf.

Da erfahrungsgemäss Secretorgane für Verwandtschaftsgruppen charakteristisch zu sein pflegen, so mag auch hier die Frage angeregt werden, ob die durch den Mangel jeglicher Secretbehälter ausgezeichnete Artengruppe *(D. negrensis, D. sinuata* und *D. thyrsiflora)* nicht besser als eigene Gattung von *Derris* abgetrennt würde.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche treten bei *D. scandens* und *D. negrensis* in der Markscheide, bei *D. uliginosa, D. sinuata* und *D. thyrsiflora* im Weichbaste und bei *D. marginata* sowohl in der Markscheide wie im Weichbaste auf; dagegen wurden sie bei keiner Species in der primären Rinde beobachtet. Gruppengerbstoffschläuche fehlen bei *D. robusta, D. ferruginea, D. Heyneana, D. cuneifolia* und *D. polystacha.*

Die primären Hartbastfasern bilden einen continuierlichen, gemischten Sklerenchymring. Steinzellen sind nur in der primären Rinde von *D. negrensis* und im Marke von *D. marginata* vorhanden, während „in verdickter Membran ruhende Krystalle" die primäre Rinde von *D. robusta, D. Heyneana* und *D. polystacha* auszeichnen.

Schizogene Secreträume mit Epithel kommen bei *D. scandens, D. robusta, D. ferruginea, D. Heyneana* und *D. polystacha* in der primären Rinde und gleichzeitig im Marke vor; *D. uliginosa* führt sie dagegen nur in der primären Rinde. Die Epithelzellen von *D. scandens* und *D. robusta* sind ausserdem papillös entwickelt. Vermisst wurden Secretorgane in der Achse von *D. marginata* und *D. cuneifolia.*

Derris scandens Benth.

(Herb. Ind. Or. Hook. fil. and Thomson: Bengal.)

Epidermiszellen oberseits polygonal, unterseits buchtig-wellig — Zwischenwände vorhanden — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — fast kreisrund — Längsdurchmesser 0,017 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe locker — Mittelschicht undeutlich.

Gefässbündel mit weitlumigem, sklerenchymatischem Gewebe durchgehend.

Krystalle bedingen im Gefässbündelsysteme eine förmliche Pflasterung.

Haare dolchartig — mit kurzer Handhabe.

Secretmassen im Bereiche des Schwammgewebes, die von einer unvollständigen Hülle aus klammerartigen Zellen umschlossen werden — Secretorgane fehlen im Verstärkungsgewebe der Seitennerven.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — schizogene Secreträume mit deutlich papillösem Epithele im Marke und in der primären Rinde.

Mit der vorstehenden Species besitzen eine ganze Reihe weiterer *Derris*-Arten eine grosse Aehnlichkeit in Blatt- und Achsenanatomie; namentlich ist für sie das Vorkommen der „von Klammerzellen umschlossenen Secretmassen" im Schwammgegewebe bezeichnend. Ich lasse die Namen der betr. Arten folgen und führe nur diejenigen anatomischen Merkmale an, die zur Unterscheidung der Arten unter einander dienen können.

Derris robusta Benth. (Herb. Ind. Or. Hook fil. and Thomson: Khasia.) Epidermiszellen beiderseits buchtig-wellig — untere Epidermis subpapillös — auch obere Epidermis zeigt Anlage zur Papillenbildung — styloidenartige Krystalle und zahlreiche Krystallkörner in Pallisadenzellen eingeschlossen — im Verstärkungsgewebe der Seitennerven ein Secretraum mit Epithel — ohne Gruppengerbstoffschläuche in der Achse — primäre Rinde besitzt in verdickter Membran ruhende Krystalle — im Marke und in der primären Rinde schizogene Secreträume mit papillösem Epithele.

Derris uliginosa Benth. (Hildebrandt Nr. 3521: Flora von Madagaskar.) Epidermiszellen fast polygonal — Randtüpfel — ohne Papillen — Spaltöffnungen breit-elliptisch, 0,029 mm im Längsdurchmesser — ohne Secreträume im Verstärkungsgewebe der Seitennerven — Gruppengerbschläuche im Weichbaste — schizogene Secreträume mit glattem Epithele nur in der primären Rinde.

Derris ferruginea Benth. (Hort. bot. Calcuttens.) Epidermiszellen buchtig-wellig — untere Epidermis im Besitze kugeliger Papillen — Spaltöffnungen haben einen Längsdurchmesser von 0,026 mm — Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend — Secreträume mit Epithel im Verstärkungsgewebe der Seitennerven vorhanden — ohne Gruppengerbstoffschläuche in der Achse — schizogene Secreträume mit glattem Epithele in der primären Rinde und im Marke.

Derris Heyneana Benth. var. γ brevipes[1]) (Herb. Ind. Or. Hook. fil. and Thomson.) Epidermiszellen faltig-wellig — ohne Papillen — Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend — styloidenartige Krystalle in Pallisadenzellen — Secretorgane fehlen im Verstärkungsgewebe der Seitennerven — ohne Gruppengerbstoffschläuche in der Achse — die primäre Rinde führt in verdickter Membran ruhende Krystalle — schizogene Secreträume mit glattem Epithele im Marke und der primären Rinde.

Derris marginata Benth. (Herb. hort. bot. Calcuttensis.) Epidermiszellen faltig-wellig — ohne Papillen — Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend — Secreträume fehlen im Verstärkungsgewebe der Seitennerven — styloidenartige Krystalle in Pallisadenzellen — Steinzellen im Marke — Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide und im Weichbaste — ohne Secretorgane in der Achse.

Derris cuneifolia Benth. (Colonel Jenkins: Assam.) Epidermiszellen buchtig-wellig — untere Epidermiszellen im Besitze kugeliger Papillen — ohne Mittelschicht — Gefässbündel ohne jegliche Sklerenchymelemente — oberseits und unterseits im Verstärkungsgewebe der Seitennerven je ein Secretraum mit Epithel — ohne Krystalle — ohne Gruppengerbstoffschläuche und Secretorgane in der Achse.

Derris polystacha Benth. (Herb. Ind. Or. Hook. fil. and Thomson: Khasia.) Epidermiszellen oberseits polygonal, unterseits buchtig-wellig — ohne Papillen — Secreträume mit Epithel unterseits im Verstärkungsgewebe der Seitennerven — ohne Gruppengerbstoffschläuche in der Achse — Secreträume mit glattem Epithele im Marke und in der primären Rinde.

Derris negrensis Benth.

(Spruce Nr. 1926: Brasilia, inter Barcellos et San Isabel.)

Epidermiszellen buchtig-wellig — untere Epidermis im Besitze abgestumpfter Papillen.

Spaltöffnungen fast kreisrund — entprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,018 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig.

1) Bezüglich einer Pflanze von Hohenacker (Nr. 1597), bezeichnet als Derris ovalifolia var. coreacea, hegte Bentham Zweifel, ob sie zu dieser Species zu zählen sei. Die anatomische Untersuchung der Blätter gewährt jedoch in jeder Beziehung Uebereinstimmung mit D. Heyneana Benth.

Schwammgewebe auf eine Mittelschicht beschränkt — auf diese folgen bis an die untere Epidermis wieder pallisadenartige Zellen.

Gefässbündel mit weitlumigem, sklerenchymatischem Gewebe durchgehend.

Krystalle in reichlicher Anzahl in Begleitung der Gefässbündel.

Haare dolchartig — mit zweigliedriger Handhabe.

Secretorgane fehlen.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Marke — continuierlicher gemischter Sklerenchymring — Steinzellen in der primären Rinde.

Deris sinuata Benth. (Herb. Griffith Nr. 1773: Birma and Malay Peninsula.) und Derris thyrsiflora Benth. (Hb. Ind. Or. Hook fil. and Thomson: Khasia.) weichen in der Blatt- und Achsenanatomie nur in einzelnen Punkten von der vorstehenden Art ab. Sie besitzen ebenfalls keine Secretorgane, haben aber Epidermiszellen mit stark verdickten und mit Randtüpfelung versehenen Wänden, ferner grössere Spaltöffnungen (Längsdurchmesser 0,028 mm), keine Mittelschicht, mit dünnwandigem Gewebe durchgehende Gefässbündel, keine Papillen, Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste und keine Steinzellen in der primären Rinde. Unter sich unterscheiden sie sich durch den Blattbau; *D. sinuata* besitzt einen bifacialen Blattbau, indem sich das Schwammgewebe aus kurzarmigen Zellen zusammensetzt, während *D. thyrsiflora* durchaus concentrisch gebaut ist.

Pongamia.

Der Vertreter dieser monotypischen Gattung Pongamia glabra Vent. war mir in einem Materiale aus „Queensland, Rockingham's Bay: Ferd. von Müller" zugänglich und besitzt als wesentlichstes Merkmal das Vorkommen von schizogenen Secreträumen mit lückenlosem, glattem Epithele, die allerdings im Mesophyll nur zerstreut auftreten, jedoch auch paarweise in dem sich unterseits an die Seitennerven anschliessenden Verstärkungsgewebe vorhanden sind. Der Inhalt der Secreträume ist ein massiges, gelb-grünes, in Alkohol lösliches Harz. „Durchsichtige Punkte" werden durch die erwähnten Secretorgane nicht veranlasst.

Die Epidermiszellen besitzen auf der Flächenansicht oberseits einen polygonalen, unterseits einen buchtig-welligen Umriss. Sie sind äusserst hoch und selbst an den

Aussenwänden nur zart entwickelt. Verschleimung oder Papillenbildung kommen nicht vor.

Die nur unterseits auftretenden Spaltöffnungen haben einen Längsdurchmesser von 0,02 mm; ihre beiden Nebenzellen stehen parallel zu einem breiten Spalt und liegen in gleicher Höhe mit den Schliesszellen.

Der Blattbau ist concentrisch. Das Pallisadengewebe besteht aus zwei gleich hohen Schichten, während das Schwammgewebe eine Differenzierung in zwei Zonen aufweist, nämlich eine obere, die sog. Mittelschicht, und eine untere mit pallisädenähnlichen, an den Längsflächen conjugierten Zellen.

Nur einzelne, wenige Pallisadenzellen schliessen einen styloidenartigen Krystall ein und auch in Begleitung des Gefässbündelsystemes sind Krystalle gewöhnlicher Form nur selten anzutreffen.

Die Gefässbündel sind mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Die gewöhnlichen Haare mit Handhabe fehlen; dagegen kommen sehr langgestielte, acht- bis zwölfzellige, nickende Drüsenhaare mit einzelligem, nicht keulenartig angeschwollenem Köpfchen vor (Taf. I Fig. 7 c).

Achse: Gruppengerbstoffschläuche treten in der Markscheide und im Weichbaste auf. Die primären Hartbastfasern bilden einen continuierlichen, gemischten Sklerenchymring. Die primäre Rinde führt schizogene Secreträume mit glattem Epithele, während das Secret im Marke sich sowohl in Zellen als auch grösseren Intercellularräumen abgelagert findet.

Piscidia. (Piscidia erythrina L.)

Diese sich an *Lonchocarpus* und *Derris* anschliessende Gattung bestätigt ihre nahe Verwandtschaft zu diesen auch anatomisch durch die im Schwammgewebe für fast jede Venenmasche vorkommenden Secretmassen, die von einer fast vollkommen geschlossenen Hülle aus papillös ausgebildeten Epithelzellen eingefasst werden.

Im Uebrigen haben die hohen, auch an den Aussenwänden kaum verdickten Epidermiszellen auf der Flächenansicht einen polygonalen Umriss. Die obere Epidermis ist ausserdem verschleimt und die untere im Besitze kugeliger Papillen.

Die ausschliesslich unterseits auftretenden, fast kreisrunden Spaltöffnungen halten im Längsdurchmesser 0,023 mm; ihre beiden

parallel zum Spalt stehenden Nebenzellen liegen in gleicher Höhe mit den Schliesszellen.

Der Blattbau ist fast concentrisch; dem zweischichtigen Pallisadengewebe schliesst sich ein ebenfalls zweischichtiges und pallisadenartig ausgebildetes Schwammgewebe an, dessen Zellen nur lockerer im Verbande stehen.

Die Gefässbündel verlaufen mit sehr weitlumigem, von gerbstoffhaltigem Secrete erfülltem Gewebe nach jeder Epidermis.

Krystalle sind nur in Begleitung des Gefässbündesystemes vertreten.

Die Haare sind dolchartig und besitzen kurze Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche nur in der Markscheide. Die primären Hartbastfasern bilden einen continuierlichen, gemischten Sklerenchymring. Die primäre Rinde führt schizogene Secreträume mit Epithel sowie in einem Polster aus verdickter Membran ruhende Krystalle. Die inneren Tangentialwände des Korkes sind verdickt.

Das der anatomischen Untersuchung zu Grunde liegende Material umfasst die Exemplare: Wullschlägel Nr. 139: Antigua — P. Sintenis Nr. 662: Portorico — Curtiss. Nr. 685: S. Florida — Crudy: S. Lucia.

Die Blätter einer Pflanze des Münchener bot. Gartens besassen keine Secreteinlagerung; dagegen konnte bereits im Blattstiele das Secret in schizogenen Räumen mit deutlich papillösem Epithele nachgewiesen werden.

Müllera.

Blatt: Auch diese Gattung ist im Besitze grosser, schizogener Secreträume mit lückenlosem, glattem Epithele, die ein gelb-grünes, in Alkohol lösliches Harz enthalten und am Blatte zahlreiche, deutlich wahrnehmbare, „durchsichtige Punkte“ bedingen.

Die Epidermiszellen zeigen auf der Flächenansicht einen polygonalen Umriss und sind bei *M. moniliformis* unterseits zu fingerförmigen Papillen ausgezogen. Verschleimung kommt nicht vor.

Die ausschliesslich auf der Blattunterseite auftretenden, fast kreisrunden und 0,023 mm im Durchmesser haltenden Spaltöffnungen sind bei *M. moniliformis* unterständig; bei *M. mexicana* dagegen liegen Schliesszellen und die beiden Nebenzellen in gleicher Ebene.

Der Blattbau ist concentrisch. Dem Pallisadengewebe schliesst sich eine in der Hauptsache das schwammförmige Gewebe

repräsentierende „Mittelschicht“ an, während der an die untere Epidermis grenzende Teil des Schwammgewebes wieder aus pallisadenähnlichen Zellen besteht.

Die Gefässbündel sind mit dünnwandigem Gewebe durchgehend. In ihrer Begleitung sind die gewöhnlichen Krystalle häufig anzutreffen.

Die Haare sind dolchartig und mit kurzer, meist eingliedriger Handhabe versehen.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche kommen bei *M. moniliformis* nur im Weichbaste vor, bei *M. mexicana* dagegen im Weichbaste und im Marke. Die primären Hartbastfasern bilden einen continuierlichen, gemischten Sklerenchymring. Schizogene Secreträume mit glattem Epithele finden sich bei beiden Arten in der primären Rinde, aber allein *M. moniliformis* besitzt Secretzellen im Marke. Die primäre Rinde führt zahlreiche in einem Polster aus verdickter Membran ruhende Krystalle.

Müllera moniliformis Linn. fil.

(Martius: Brasilia, prov. Piauhi.)

Epidermiszellen polygonal — unterseits fingerförmige Papillen.

Spaltöffnungen unterständig — sonst wie der Gattungstypus.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig — Zellen besitzen Conjugationen an den Längsflächen.

Schwammgewebe: Mittelschicht vorhanden — gegen die untere Epidermis pallisadenähnlich entwickelt.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle reichlich in Begleitung der Gefässbündel.

Haare dolchartig — mit kurzer Handhabe.

Schizogene Secreträume mit lückenlosem, glattem Epithele im Mesophyll — erfüllt von gelbem, in Alkohol löslichem Harz — bedingen am Blatte „durchsichtige Punkte“ — Secreträume fehlen im Verstärkungsgewebe der Seitennerven.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche nur im Weichbaste — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — Secretzellen im Marke — schizogene Secreträume mit Epithel in der primären Rinde — primäre Rinde zeigt in verdickter Membran ruhende Krystalle.

Müllera mexicana Zucc.

(Herb. Zuccarini: Mexico.)

Epidermiszellen polygonal — ohne Papillenanlage.

Spaltöffnungen ganz dem Gattungstypus entsprechend.

Blattbau fast concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe: Mittelschicht vorhanden — die darunter liegenden Zellen nähern sich der Pallisadenform.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle reichlich in Begleitung des Gefässbündelsystemes — styloidenartige Krystalle in einzelnen Pallisadenzellen.

Haare dolchartig — mit kurzer Handhabe.

Schizogene Secreträume mit lückenlosem, glattem Epithele im Mesophyll — Inhalt: grünlich-gelbes, in Alkohol lösliches Harz — Secreträume veranlassen am Blatte „durchsichtige Punkte" — unterseits im Verstärkungsgewebe der Seitennerven ein Secretraum mit Epithel.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste und im Centrum des Markes — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — primäre Rinde führt grosse schizogene Secreträume mit Epithel und zahlreiche in Membranverdickungen ruhende Krystalle.

Vorstehende Zuccarini'sche Pflanze wird von Bentham in seiner „Synopsis of the Dalbergieae" erwähnt und wegen ihrer auffallenden Aehnlichkeit mit *Lonchocarpus violaceus* als *Müllera mexicana* angezweifelt. Bentham glaubt, dass Zuccarini, welcher die Pflanze im botanischen Garten zu München aus Samen zog, vielleicht eine Verwechslung des Samens vornahm.

Die Blatt und Achsenanatomie gibt uns nur Unterschiede an die Hand, die eine Identität der in Rede stehenden Pflanze mit *Lonchocarpus violaceus* unmöglich machen; denn einmal sind die Ränder der Epidermiszellen polygonal, dann fehlen eine subpapillöse untere Epidermis-Drüsenhaare und „secretführende Intercellularräume ohne Epithel im Marke"; dagegen findet sich ein Secretraum im Verstärkungsgewebe der Seitennerven, es kommen styloidenartige Krystalle in den Pallisadenzellen vor und Gruppengerbstoffschläuche treten sowohl im Weichbaste wie im Centrum des Markes auf.

Euchresta.

Blatt: Diese durch zwei Arten repräsentierte kleine Gattung gewährt uns in der Ausbildung der Epidermiszellen ein für ihre Charakteristik vorzügliches Merkmal. Die Epidermiszellen besitzen nämlich ähnliche Faltenbildungen, wie sie an der Epidermis der Blumenblätter häufig vorkommen und durch welche einem jeden Zellpolygon auf der Fläche ein vieleckig gemustertes Aussehen gegeben wird (Taf. I Fig. 1).

Auch durch die Lage und Ausbildung der Spaltöffnungen wird die Gattung anatomisch gut charakteri-

siert. Dieselben haben einmal breit-elliptische Gestalt und einen Längsdurchmesser von 0,034 mm; sie sind ferner über die Blattunterseite nicht regellos zerstreut, sondern in Gruppen angeordnet und liegen schliesslich am Grunde eines von vier Nebenzellen gebildeten, tiefen Kamines, der sich von der Fläche als klaffender Spalt offenbart.

Das Blatt ist bifacial gebaut. Das Pallisadengewebe ist kaum als solches kenntlich, da seine Zellen nur 0,028 mm lang, dagegen fast ebenso breit sind, also kaum an Pallisadenform erinnern. Das Schwammgewebe ist gross und locker und setzt sich aus langarmigen Zellen zusammen.

Krystalle treten weder im Mesophyll noch in Begleitung der Gefässbündel auf.

Die Gefässbündel sind sämmtlich eingebettet und nur in Begleitung des Phloems mit Sklerenchymelementen versehen.

Unterseits treten dünnwandige, breite Haare mit eingliedriger Handhabe auf.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche sowie überhaupt jegliche gerbstoffhaltigen Organe fehlen — die primären Hartbastfasern sind nur äusserst gering an Zahl und bilden kleine, isolierte Gruppen.

Euchresta Horsfieldii Benn. (Herb. Hook. fil. and Thomson: Khasea.) sowie Euchresta japonica Oldh. (Herb. Kew Nr. 385: Nagaski, Japonica.) gleichen sich vollständig in Blatt- und Achsenanatomie.

Andira.

Die Epidermiszellen zeigen, *A. Amazonum* ausgenommen, überall einen polygonalen Umriss und neigen in ihren Wandungen zu lebhafter Verdickung sowie Ausbildung von Cuticularschichten, die bei *A. vermifuga, A. humilis, A. nitida* und *A. inermis* sogar eine ganz erhebliche Stärke erreichen. Daneben sind die Epidermiszellen oft durch eine senkrecht zur Blattfläche stehende Zwischenwand geteilt.

Weiter wurde bei zwei Arten, *A. Amazonum* und *A. spinulosa* Mart. ein einschichtiges Hypoderm beobachtet und zwar bei der ersteren unter der oberen, bei der letzteren über der unteren Epi-

dermis. Papillen treten verhältnismässig selten auf und finden sich nur an der unteren Epidermis von *A. Amazonum, A. vermifuga* und *A. retusa;* während eine Verschleimung der Epidermiszellen sogar nur für *A. spinulosa* Mart. zur Beobachtung kam.

Die sich im Längsdurchmesser zwischen 0,016 und 0,021 mm haltenden, elliptischen Spaltöffnungen sind von zwei zum Spalt parallel verlaufenden Nebenzellen begleitet, die meistens mit den Schliesszellen in gleicher Höhe liegen. Nur bei jenen Arten, deren Epidermis durch Papillen oder starke Cuticularschichten ausgezeichnet ist, erscheinen die Spaltöffnungen infolge dieser Verhältnisse eingesenkt.

Der Blattbau ist abgesehen von den beiden Arten, die sich im Besitze von Hypoderm befinden, durchweg ein concentrischer; wenigstens tritt in keinem Falle ein typisches, lockeres Schwammgewebe auf.

Krystalle kommen im Mesophyll nicht vor, sind aber im Gefässbündelsysteme verbreitet.

Die Gefässbündel sind mit sklerenchymatischem Gewebe durchgehend.

Die Haare besitzen fast ohne Ansnahme eine eingesenkte, bulböse Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche treten bei sämmtlichen Arten ohne Unterschied entweder im Weichbaste oder in der Markscheide, resp. in beiden gleichzeitig auf. Die primären Hartbastfasern bilden bei den meisten Arten einen continuierlichen, gemischten Sklerenchymring; Ausnahmen sind *A. amazonum, A. humilis* und *A. parvifolia.* Die primäre Rinde zeigt ein reichliches Vorkommen von einzelnen, oder in Reihen resp. Gruppen liegenden Steinzellen, die nur bei einigen Arten, wie z. B. *A. vermifuga* und *A. fraxinifolia* seltener werden.

Andira Amazonum Mart.

(Martius: Brasilia, in sylvis Japurensibus.)

Epidermiszellen buchtig-wellig — oberseits einschichtiges Hypoderm — unterseits zitzenförmige Papillen.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig.

Schwammgewebe locker — Zellen subquadratisch geformt.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend — in ihrer Begleitung oft nach jeder Epidermis verlaufende Sklerenchymfasern.

Krystalle nur ganz vereinzelt in Begleitung der Nerven.

Haare dolchartig — englumig — mit zweigliedriger Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide — hin und wieder ist der continuierliche, gemischte Sklerenchymring unterbrochen — Steinzellen in der primären Rinde.

Andira anthelmintica Benth.

(Martius: Brasilia, prov. Rio de Janeiro.)

Epidermiszellen polygonal — Cuticularschichten vorhanden — auch Seitenwände verdickt — Zwischenwände häufig.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchdurchmesser 0,017 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig — niedrige Zellen.

Schwammgewebe zweischichtig — niedrige, an den Längsflächen conjugierte Pallisadenzellen.

Gefässbündel mit weitlumigem, sklerenchymatischem Gewebe durchgehend.

Krystalle reichlich in Begleitung der Gefässbündel.

Haare abstehend — mit stark gebauter, eingesenkter bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche nur in der Markscheide — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — primäre Rinde führt Steinzellen.

Andira fraxinifolia Benth. (Martius: Brasilia, prov. San. Paolo.) sowie Andira parvifolia Mart. (Martius: Brasilia, prov. Minas-Geraes.) stimmen in der Blattanatomie vollständig mit *A. anthelmintica* überein; ihre Achsen zeigen aber im Gegensatze zu dieser auch im Weichbaste Gruppengerbstoffschläuche.

Andira vermifuga Mart.

(Martius: Brasilia, prov. Minas-Geraes.)

Epidermiszellen polygonal — Cuticularschichten bis 0,01 mm dick — Seitenwände verdickt — Zwischenwände häufig — unterseits zitzenförmige, dickwandige Papillen.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — unterständig — Längsdurchmesser 0,019 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe und Schwammgewebe lassen sich nicht unterscheiden, da sämmtliche Mesophyllelemente Palli-

sadenform besitzen — die Streckung der Zellen nimmt von der oberen nach der unteren Epidermis ab.

Gefässbündel mit weitlumigem, sklerenchymatischem Gewebe durchgehend.

Krystalle sind kaum in Begleitung der Gefässbündel vorhanden.

Haare mit eingesenkter, bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide und im Weichbaste — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — Steinzellen nur selten in der primären Rinde.

Andira spinulosa Mart.

(Martius: Brasilia, prov. Minas-Geraes.)

Epidermiszellen polygonal — Cuticularschichten bis 0,007 mm dick — Verschleimung vorhanden — unterere Epidermis von einem einschichtigen Hypoderm begleitet — unterseits Aussenwände der Epidermiszellen leicht gewölbt.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0.018 mm.

Blattbau fast concentrisch.

Pallisadengewebe einschichtig — hohe Zellen — einzelne Zellen erscheinen gequollen.

Schwammgewebe locker — Zellen wohl der Länge nach gestreckt, aber ganz unregelmässig gruppiert.

Krystalle oft in Begleitung der Gefässbündel.

Gefässbündel mit weitlumigem, sklerenchymatischem Gewebe durchgehend.

Haare mit schwach eingesenkter bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste und in der Markscheide — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — primäre Rinde besitzt Steinzellen.

Vorstehende Species wird von Bentham in der „Synopsis of the Dalbergieae p. 121“ zu *Andira vermifuga* Mart. geworfen, mit der auch morphologisch thatsächlich in manchen Punkten eine auffallende Uebereinstimmung besteht. In der „Flora Brasiliensis“ aber hat derselbe Autor wieder die Trennung der beiden Species durchgeführt und nur auf die grosse Aehnlichkeit verwiesen.

Die Anatomie bestätigt durchaus, dass selbständige Arten vorliegen und gibt uns neben vielen, unwichtigeren Unterscheidungsmerkmalen vor allen Dingen in dem Vorkommen von Papillen für *A. vermifuga* und dem Auftreten eines Hypoderms und verschleimter Epidermiszellen für *A. spinulosa* ganz charakteristische Unterschiede an die Hand.

Andira retusa H. B. et K.

(Spruce: Brasilia, prov. Para in vicinibus Santarem).

Epidermiszellen polygonal — Cuticularschichten entwickelt — Zwischenwände häufig — untere Epidermiszellen im Besitze fingerförmiger Papillen.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,017 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig — niedrige Zellen.

Schwammgewebezellen pallisadenähnlich — niedrig — in zwei Schichten geordnet.

Gefässbündel mit schwach sklerenchymatischem Gewebe durchgehend.

Krystalle so zahlreich im Begleitungsgewebe der Gefässbündel, dass sie geradezu eine Pflasterung derselben bedingen.

Haare mit breiter, tief eingesenkter, bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste und in der Markscheide — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — die primäre Rinde zeigt Steinzellen und in Membranverdickungen ruhende Krystalle.

Andira humilis Mart.

(Martius: Brasilia, prov. Minas Geraes — Regnell Nr. III. 469.)

Epidermiszellen polygonal — Zwischenwände fehlen — Seitenwände verdickt — Cuticularschichten sehr stark entwickelt, oberseits bis 0,021 mm dick.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus, aber unterständig — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe und Schwammgewebe sind gleichartig ausgebildet — sämmtliche Zellen des Mesophylls haben Pallisadenform — ihre Streckung nimmt von der oberen nach der unteren Epidermis zu ab.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend.

Krystalle wurden nicht gefunden.

Haare mit eingesenkter, bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide und im Weichbaste — der continuierliche gemischte Sklerenchymring ist hin und wieder unterbrochen — Steinzellen in der primären Rinde.

Andira nitida Mart. (Prince Maxim. Vidensis: Brasilia, in prov. Espiritu Santo secundum Rio Doce.) und Andira inermis H. B. K. (Martius Herb. Flor. Bras. Nr. 1157) gleichen bezüglich der Blatt- und Achsenanatomie auffallend der *Andira humilis* Mart. Es lässt sich nur anführen, dass Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide fehlen, und dass ihre Cuticularschichten nicht ganz so dick sind, als die der *A. humilis;* sie erreichen nämlich oberseits die immerhin noch recht beträchtliche Stärke von 0,014 mm und bei *A. inermis* von 0,012 mm. Für *A. nitida* kommt dann bezüglich der Grösse der Spaltöffnungen, deren Längsdurchmesser 0,016 mm beträgt, noch ein weiterer Unterschied hinzu.

A. inermis ist über die tropischen Gegenden verschiedener Erdteile verbreitet und zeigt bei den verschiedenen Materialien Differenzen in der Grösse der Blüten und Stärke der Beblätterung, wie dies auch von Bentham in seiner „Synopsis of the Dalbergieae p. 123“ angedeutet wird. Ich untersuchte daher noch weitere Exemplare von den verschiedensten Standorten, z. B. Wullschlägel Nr. 813: Jamaica. — Materialien desselben Sammlers aus Antigua mit „*var. grandiflora* und Nr. 186“ bezeichnet sowie ein als „*var. Riedelii*“ angeführtes Exemplar aus Panama, prov. Chiriqui von Dr. Wagner, Fasc. 2; Sendung 2; Nr. 232 — konnte aber in allen Fällen nur Uebereinstimmung constatieren.

Geoffroya.

Wie bereits Bentham in seiner „Synopsis of the Dalbergieae p. 25“ angibt, sind die vier Arten dieser Gattung bis auf die weitverbreitete *G. superba* nur in wenigen Exemplaren bekannt. Im Herb. Monacens. lag mir auch diese vor.

Blatt: Die Epidermiszellen besitzen auf der Flächenansicht einen polygonalen Umriss und sind durch Verticalwände geteilt.

Die Spaltöffnungen treten nur oberseits auf, fehlen also auf der Blattunterseite gänzlich und zeichnen hierdurch diese Art vor vielen anderen Landpflanzen aus. Bezüglich ihrer weiteren Eigenschaften lassen sie elliptische Form, einen Längsdurchmesser von 0,015 mm sowie zwei zum Spalt parallel verlaufende Nebenzellen erkennen, welche sich über die Schliesszellen emporheben.

Das Mesophyll zeigt ebenfalls eine seltsame Ausbildung, indem sich an Stelle des Schwammgewebes über der unteren Epidermis ein hohes, zwei- bis dreischichtiges, gerbstoffführendes Hypoderm hinzieht. Das vielschichtige und enggeschlossene Pallisadengewebe ist reich an styloidenartigen Krystallen und ebenso zeichnet sich das Gefässbündelsystem durch Krystallreichtum aus. Wichtig ist ferner das Vorkommen von Einzelkrystallen in beiden Epidermisplatten.

Die Gefässbündel sind sämmtlich eingebettet.

Die Haare sind dolchartig und im Besitze einer kurzen Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche treten in der Markscheide und im Weichbaste auf. Die primären Hartbastfasern bilden grössere, isolierte Gruppen.

Geoffroya superba Humb. et Bonpl.

(Martius: Brasilia, prov. Bahia, in sylvis inundatis ad Ioazeiro).

Dipteryx.

Die vorstehende Gattung war mir bis auf die zwei in British Guiana heimischen Arten: *D. reticulata* Benth. und *D. crassifolia* Benth. in ihrem Gesammtumfange zugänglich. Ich bin daher in der Lage, die sich in der Gattung ausdrückenden anatomischen Charaktere ziemlich abschliessend in Bezug auf ihren Wert für die Systematik zu beleuchten.

Blatt: Die Gattung *Dipteryx* ist vor vielen anderen wesentlich durch das Vorkommen grosser Secreträume mit glattem, lückenlosem Epithele ausgezeichnet, welche von einem gelben, massigen, in Alkohol löslichen Harze erfüllt sind. Oft, nämlich bei *D. alata, D. tetraphylla* und *D. odorata,* werden durch diese Secretelemente am Blatte grosse „durchsichtige Punkte" bedingt, während bei den übrigen Arten die Dicke des Blattes oder die geringere Grösse der Secreträume ihre Wahrnehmung als „durchsichtige Punkte" erst nach dem Abheben der unteren Epidermis gestattet.

Die meistens durch eine senkrecht zur Oberfläche stehende Zwischenwand geteilten Epidermiszellen haben stark verdickte Wandungen und erhebliche Cuticularschichten. Sie zeigen in der Flächenansicht einen polygonalen Umriss. Verschleimung oder Papillen kommen nicht vor.

Die lediglich unterseits auftretenden Spaltöffnungen haben im Längsdurchmesser eine Ausdehnung von 0,025—0,026 mm und besitzen zwei sich über die Schliesszellen erhebende, zum Spalt parallel verlaufende Nebenzellen. Ausserdem werden auf der Fläche für jede Spaltöffnung zwei sichelförmige Verdickungsstreifen sichtbar, die durch die im allgemeinen Teil pag. 8 erörterten Verhältnisse bedingt werden. Nur bei *D. alata* bietet sich eine Ausnahme von diesem allgemeinen Charakter, indem die Spaltöffnungen einmal viel kleiner sind (Längsdurchmesser 0,018 mm), ferner Schliesszellen und Nebenzellen die gleiche Höhe besitzen und andererseits keine Verdickungsleisten bei Flächenansicht sichtbar werden.

Das Blatt ist bifacial gebaut und zeigt neben einem mehrschichtigen Pallisadengewebe ein typisches, lockeres Schwammgewebe. Nur *D. alata* nimmt wie bezüglich der Spaltöffnungen so auch im Blattbau eine Ausnahmestellung ein, da die Schwammgewebezellen Pallisadenform haben und dem Blattbau ein concentrisches Gepräge verleihen.

Eine Krystalleinlagerung fehlt den Mesophyllelementen gänzlich und ist auch im Gefässbündelsysteme nur spärlich vorhanden.

Die Gefässbündel sind mit englumigem Sklerenchym durchgehend.

Eine Behaarung fehlt allen Arten; nicht einmal Haarnarben wurden beobachtet.

Achse: Sämmtliche Arten mit Ausnahme von *D. odorata* besitzen in der primären Rinde grosse Secreträume mit glattem Epithele; erfüllt von derselben Harzmasse wie im Blatte.

Gruppengerbstoffschläuche sind ebenfalls sämmtlichen Arten eigen und finden sich entweder in der Markscheide *(D. tetraphylla* und *D. odorata)* oder im Weichbaste *(D. nudipes, D. oppositifolia* und *D. rosea)*, während *D. alata* sie sogar im Weichbaste und der Markscheide zeigt.

Die primären Hartbastfasern bilden einen continuierlichen, gemischten Sklerenchymring und die primäre Rinde führt Steinzellen.

Ausserdem ist für *D. rosea, D. odorata* und *D. tetraphylla* das Vorkommen von zusammengesetzten, reich verästelten Haaren charakteristisch (Taf. I Fig. 6).

Dipteryx rosea Spruce.

(Spruce Nr. 2096: Brasilia, ad Rio Negro prope San Gabriel da Cachoeira.)

Epidermiszellen polygonal — Zwischenwände sehr zahlreich — verdickte Seitenwände und Cuticularschichten.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,025 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe locker — mehrarmige Zellen.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend.

Krystalle selten in Begleitung des Gefässbündelsystemes.

Haare wurden nicht beobachtet.

Schizogene Secreträume mit glattem Epithele waren im Blatte nicht vorhanden — dagegen finden sie sich im Blattstiele — Inhalt ist gelbliches, in Alkohol lösliches Harz.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — primäre Rinde besitzt Steinzellen — schizogene Secreträume mit Epithel in der primären Rinde — zusammengesetzte, reich verästelte Haare.

Dipteryx odorata Willd. (Martius: Brasilia, prov. Rio Negro.) und Dipteryx tetraphylla Spruce (Spruce Nr. 1824: Brasilia prov. Rio Negro, prope Barra.) gleichen der vorstehenden Art in den

meisten Punkten. Es ist nur hervorzuheben, dass sie in der Mitte des Mesophyll bis zu 0,12 mm im Durchmesser haltende, elliptische oder runde schizogene Secreträume mit glattem Epithele führen, die am Blatte grosse „durchsichtige Punkte" veranlassen. Ausserdem treten die Gruppengerbstoffschläuche nur in der Markscheide auf. Für *D. odorata* kommt dann noch als besondere Eigentümlichkeit hinzu, dass die Achse die im Blatte vertretenen Secretorgane vermissen liess.

Dipteryx alata Vog.

(Martius: Brasilia, prov. Minas-Geraes.)

Epidermiszellen polygonal — Zwischenwände fast für jede Zelle vorhanden — Seiten- und Aussenwände unverdickt — ohne Cuticularschichten.

Spaltöffnungen entsprechen nicht dem Gattungstypus — ohne Verdickungsstreifen — Schliesszellen und Nebenzellen in gleicher Ebene gelegen — Längsdurchmesser 0,018 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe zweischichtig — niedrige Pallisadenzellen.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend.

Krystalle reichlich in Begleitung der Gefässbündel.

Haare treten nicht auf.

Schizogene Secreträume mit glattem Epithele in der Mitte des Blattes — Durchmesser 0,07 mm — bedingen „durchsichtige Punkte".

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste und in der Markscheide — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — Steinzellen und grosse schizogene Secreträume mit Epithel in der primären Rinde — ohne verästelte Haare.

Dipteryx oppositifolia Willd.

(Martius: Brasilia, prov. Para — sowie das Exemplar: Spruce Nr. 352, bezeichnet als „*var.* β *parviflora*".)

Epidermiszellen polygonal — viele Zwischenwände — verdickte Seitenwände — Cuticularschichten besonders an der unteren Epidermis kräftig entwickelt.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,025 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zwei- bis dreischichtig — die Zellen nur niedrig.

Schwammgewebe gross und locker — kurzarmige Zellen.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchymring durchgehend.

Krystalle und Haare wurden nicht beobachtet.

Schizogene Secreträume mit glattem Epithele von ca. 0,06—0,08 mm Durchmesser ausschliesslich im Bereiche des Pallisaden-

gewebes — erst nach dem Abheben der unteren Epidermis werden „durchsichtige Punkte“ bemerkbar.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — Steinzellen und schizogene Secreträume mit Epithel in der primären Rinde.

Dipteryx nudipes Tul. (Spruce Nr. 1799: Brasilia, prope Barra.) ähnelt in Blatt- und Achsenanatomie durchaus der vorstehenden Art. Es ist nur anzuführen, dass die Secreträume in der Mitte des Blattes liegen, dass die Schwammgewebezellen eine Anlehnung an Pallisadenform zeigen und in Schichten geordnet sind, sowie dass die Cuticularschichten sich oberseits bis zu einer Dicke von 0,017 mm erheben.

Pterodon.

Die Gattung *Pterodon* bildet mit *Dipteryx* eine durch hervorragende morphologische Merkmale von anderen Leguminosen streng abgegrenzte Gruppe.[1]) Es ist daher interessant, dass dieses Verwandtschaftsverhältnis auch durch vortreffliche anatomische Merkmale, wie „Secreträume mit Epithel und unterständige Spaltöffnungen mit sichelförmigen Verdickungsstreifen“ bestätigt wird. Mir steht im Herbar. Monacense zwar nur eine *Pterodon*-Art, nämlich *Pt. polygalaeflorus* Benth., zur Verfügung; allein da das Vorkommen von Secreträumen sich nach den bisherigen Erfahrungen für eine Gattung charakteristisch zeigte, so kann ich sie auch hier als Gattungsmerkmal in Anspruch nehmen.

Ich gebe im Folgenden die Beschreibung der Blatt- und Achsenanatomie von

Pterodon polygalaeflorus Benth.

(Pohl: Brasilia.)

Epidermiszellen polygonal — viele Zwischenwände — starke Cuticularschichten — unterseits kugelige Papillen.

Spaltöffnungen besitzen zwei zum Spalt parallel verlaufende Nebenzellen — elliptisch — unterständig — mit sichelförmigen Verdickungsstreifen auf der Fläche — Längsdurchmesser 0,018 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe zeigt pallisadenartige, an den Längsflächen conjugierte Zellen.

Gefässbündel mit weitlumigem, sklerenchymatischem Gewebe durchgehend.

1) Sieh Bentham's Synopsis of the Dalbergieae: Dipteryx and Pterodon; pag. 25.

Krystalle reichlich in Begleitung der Gefässbündel.

Haare fehlen.

Schizogene Secreträume mit glattem Epithele von 0,11 mm Durchmesser im Bereiche des Pallisadengewebes — Inhalt: blassgelbes, in Alkohol lösliches Harz — bedingen am Blatte „durchsichtige Punkte".

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — Steinzellen und schizogene Secreträume mit Epithel in der primären Rinde.

II. Sophoreen.

Dalhousiea.

Die einzige hierher gehörende Art Dalhousiea bracteata Wallich (Wallich: Cat. Herb. Ind. Nr. 5339) bietet folgende anatomische Verhältnisse:

Blatt: Die Epidermiszellen haben in der Flächenansicht einen buchtig-welligen Umriss und sind mit Randtüpfeln versehen. Verschleimung oder papillöse Entwicklung der Epidermiszellen fehlt.

Die nur unterseits vorhandenen, breit-elliptischen Spaltöffnungen sind von zwei parallel zum Spalt verlaufenden Nebenzellen begleitet, die in gleicher Ebene mit den Schliesszellen liegen. Der Längsdurchmesser der Spaltöffnungen beträgt 0,024 mm.

Der Blattbau ist bifacial; das Pallisadengewebe gliedert sich in zwei, an Höhe der Zellen gleichwertige Reihen, während sich das lockere Schwammgewebe aus kurzarmigen Zellen zusammensetzt. Sämmtlichen Mesophyllzellen sind kleine, undeutliche Fettkörper eingelagert.

Alle Gefässbündel, selbst die kleineren, werden von einem starken Sklerenchymringe umgeben und sind gleichfalls mit weitlumigem, sklerenchymatischem Gewebe durchgehend. Sämmtliche Nerven führen reichlich Krystalle.

Eine Behaarung fehlt gänzlich.

Achse: Ohne jegliche gerbstoffführende Organe. Die primären Hartbastfasern bilden einen continuierlichen, gemischten Sklerenchymring. Der Kork entspringt einer ziemlich tief gelegenen Schicht der primären Rinde.

Virgilia.

Ebenfalls eine monotypische Gattung, welche durch die Art Virgilia capensis Lam. (Ecklon und Zeyher Nr. 1141) repräsentiert wird.

Blatt: Die Epidermiszellen zeigen in der Flächenansicht einen leicht gebogenen, polygonalen Umriss. Verschleimung oder Papillenbildung treten nicht auf.

Die nur der unteren Blattfläche angehörenden, schmal-elliptischen Spaltöffnungen sind unterständig, da sich ihre fünf Nebenzellen über die Schliesszellen erheben, und haben einen Längsdurchmesser von 0,03 mm.

Im Blattbau ist der bifaciale Charakter ausgeprägt. Das Palisadengewebe bildet eine einzige hohe Zellschicht, während das lockere Schwammgewebe sich aus gestreckten Zellelementen zusammensetzt. Im Mesophyll ist eine reichliche Einlagerung kleiner Krystallsplitter vorhanden; im Gefässbündelsysteme finden sich dagegen gar keine Krystalle.

Die Gefässbündel besitzen keine Sklerenchymelemente und sind eingebettet.

Die unterseits in grosser Zahl auftretenden, dolchartigen Haare besitzen zweigliedrige Handhabe.

Achse: Ohne jegliche gerbstoffhaltige Organe. Die primären Hartbastfasern bilden einen continuierlichen, gemischten Sklerenchymring. Die Tangentialwände des Korkes sind verdickt. Die Zellen der primären Rinde sind ganz erfüllt von zahllosen, an den Wänden hängenden Krystallnadeln, die sich weder im Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform oder Benzol lösen, noch durch Behandlung mit Essigsäure, Salzsäure, verd. Schwefelsäure oder Jodlösung irgend welche Veränderung erleiden, dagegen von Kalilauge sofort zerstört werden. Seiner Natur nach scheint dieser Krystallkörper, wie aus dem Verhalten gegen die erwähnten Lösungsmittel hervorgeht, zu den Glykosiden zu gehören.

Calpurnia.

Blatt: Die bezüglich aller Wandungen, selbst der Aussenwandungen, zart gebauten Epidermiszellen gewähren bei *C. sylvatica* auf der Flächenansicht einen polygonolen, bei *C. lasiogyne* dagegen einen faltig-welligen Umriss. An den beiderseitigen Epidermisflächen tritt eine papillöse Ausbildung auf, die bei *C. sylvatica* allerdings erst durch eine convexe Hervorwölbung der Aussenwände

angedeutet wird. Eine Verschleimung der Epidermiszellen wurde nicht beobachtet.

Die nur unterseits vorkommenden, breit-elliptischen Spaltöffnungen wechseln im Längsdurchmesser zwischen 0,023 und 0,027 mm und sind von mehreren, sich aber nur bei *C. sylvatica* über die Schliesszellen erhebenden Nebenzellen umgeben.

Der Blattbau ist concentrisch; einem mehrschichtigen Pallisadengewebe steht ein hinsichtlich Form und Gliederung der Zellen ähnliches, aber relativ lockeres Schwammgewebe gegenüber.

Krystalleinschlüsse finden sich weder im Mesophyll noch im Gefässbünbelsysteme.

Die Gefässbündel sind mit zartwandigem Gewebe durchgehend und entbehren jeglicher Sklerenchymelemente.

Die Haare besitzen dolchartige Form und zwei- bis viergliedrige, dickwandige Handhabe.

Achse: Ohne jegliche gerbstofffführende Organe. Die primären Hartbastfasern bilden grössere, isolierte Gruppen. Die Markzellen neigen zu starken Wandverdickungen. Die primäre Rinde von *C. lasiogyne* führt Steinzellen.

Calpurnia lasiogyne E. Meyer.

(Schimper, sect. III Nr. 1898: Abyssinia, prope Adoam).

Epidermiszellen mit faltig-welligem Umriss — obere und untere Epidermis mit Papillen besetzt.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — ebenständig Längsdurchmesser 0,023 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe locker — pallisadenartig entwickelt.

Gefässbündel mit zartwandigem Gewebe durchgehend — ohne Sklerenchym.

Krystalle fehlen.

Haare dolchartig — mit mehrgliedriger Handhabe.

Achse: Ohne jegliche gerbstoffhaltige Organe — primäre Hartbastfasern liegen in isolierten Gruppen — Markzellen stark verdickt und ebenso wie die primäre Rinde im Besitze von Steinzellen.

Calpurnia sylvatica E. Meyer.

(Eklon: Uitenhage.)

Epidermiszellen polygonal — Aussenwände ober- und unterseits stark gewölbt.

Spaltöffnungen dem Gattungstypus entsprechend, aber „unterständig“ — Längsdurchmesser 0,027 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe mehrschichtig — Zellen oft durch Horizontalwand geteilt.

Schwammgewebe locker — dem Pallisadengewebe ähnlich.

Gefässbündel: Nur die grössten mit zartwandigem Gewebe durchgehend — ohne Sklerenchym.

Krystalle und Haare fehlen.

Achse: Ohne jegliche gerbstoffhaltige Organe — primäre Hartbastfasern liegen in isolierten Gruppen — Markzellen neigen zur Verdickung ihrer Wandungen.

Cladrastis.

Blatt: Die Epidermiszellen zeigen bei *Cl. amurensis* einen polygonalen, bei *Cl. tinctoria* einen faltig-welligen Umriss. Sie sind rücksichtlich ihrer Aussenwände nur zart entwickelt und neigen bei *Cl. amurensis* unterseits zur Papillenbildung. Ausserdem ist für *Cl. amurensis* noch eine starke Verschleimung der oberen Epidermis hervorzuheben.

Die von mehreren Nebenzellen begleiteten Spaltöffnungen sind ebenständig und besitzen einen Längsdurchmesser von 0,022 mm.

Der Blattbau ist bifacial; einschichtiges Pallisaden- und lockeres, typisches Schwammgewebe.

Bei *Cl. amurensis* sind in einzelnen Pallisadenzellen styloidenartige Krystalle vorhanden; ausserdem finden sich die gewöhnlichen Kryatalle des oxalsauren Kalkes bei beiden Arten ziemlich reichlich in Begleitung der Gefässbündel.

Die Gefässbündel sind durchgehend und werden beiderseits von Sklerenchym überdeckt.

Die Haare von *Cl. amurensis* haben die Form eines Messers und besitzen kurze, zweigliedrige Handhabe.

Achse: Ohne jegliche gerbstoffführende Organe. Die primären Hartbastfasern bilden grössere, isolierte Gruppen. Die primäre Rinde von *Cl. tinctoria* zeigt in Membranverdickungen ruhende Krystalle und die von *Cl. amurensis* führt Gruppen von Steinzellen. Ausserdem kommen neben Gefässen noch Spiraltracheiden vor.

Cladrastis amurensis Benth.
(Maxim. iter secund.: Japonica.)

Epidermiszellen polygonal — oberseits verschleimt — unterseits subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,022 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — hoch — fast jede Zelle durch eine Horizontalwand geteilt.

Schwammgewebe locker.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle: styloidenartig — in Pallisadenzellen — Krystalle gewöhnlicher Form zahlreich in Begleitung der Gefässbündel.

Haare messerartig — einseitig verdickt — mit zweigliedriger Handhabe.

Achse: Ohne jegliche gerbstoffhaltige Organe — Hartbastfasern liegen in isolierten Gruppen — Spiraltracheiden vorhanden — Markzellen stark verdickt und von Tüpfelkanälen durchzogen — primäre Rinde führt Steinzellen — Tangentialwände des Holzes verdickt.

Cladrastis tinctoria Raf.
(Torr. und Gray: Tenesee.)

Epidermiszellen mit faltig-welligem Umriss — ohne Papillen und Verschleimung.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,022 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig.

Schwammgewebe locker — Zellen neigen zur Pallisadenform.

Gefässsbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend.

Krystalle reichlich in Begleitung der Gefässbündel.

Haare fehlen.

Achse: Ohne jegliche gerbstoffhaltige Organe — primäre Hartbastfasern in isolierten Gruppen gelegen — primäre Rinde führt in Membranverdickungen ruhende Krystalle — Markzellen sehr zartwandig — Spiraltracheiden vorhanden.

Ammodendron.

Blatt: Die Epidermiszellen bieten in der Flächenansicht einen polygonalen Umriss und haben kaum verdickte Aussenwände. Daneben zeichnen sie sich noch durch starke Verschleimung aus.

Die auf der Flächenansicht kreisrunden Spaltöffnungen besitzen mehrere Nebenzellen und sind

über beide Blattflächen in gleichmässiger Weise verteilt. Sie sind bei *A. Sieversii* ebenständig, bei *A. Karelini* aber unterständig, und ausserdem zeigt ihr Längsdurchmesser Schwankungen zwischen 0,017 und 0,002 mm.

Dem Blattbau ist der concentrische Charakter eigen, da sich das ganze Mesophyll aus vielen Schichten niedriger Pallisadenzellen zusammensetzt.

Bemerkenswert sind die kreuz- und beilförmigen Krystalle im Mesophyll von *A. Karelini*, die ich nie wieder bei anderen Papilionaceen beobachtete. Im Gefässbündelsysteme treten bei beiden Arten die gewöhnlichen Krystalle des oxalsauren Kalkes recht oft auf.

Die Gefässbündel sind eingebettet, zeigen aber bei den beiden mir zugänglichen Arten in Bezug auf ihre Begleitung durch Sklerenchymelemente grosse Abweichungen. Während nämlich *A. Karelini* selbst an den kleinsten Venen noch einen starken Sklerenchymring besitzt, von dem sich einzelne lange Fasern abzweigen und im Mesophyll verlaufen, fehlen den Gefässbündeln von *A. Sieversii* jegliche Hartbastelemente.

Die auf beiden Blattflächen gleich starke Behaarung wird durch messerartige Haare mit kurzer, zweigliedriger Handhabe bedingt.

Achse: Ohne jegliche gerbstoffhaltige Organe. Die primären Hartbastfasern bilden grössere isolierte Gruppen. Spiraltracheiden vorhanden. Die Wandungen der Markzellen sind verdickt und werden von Tüpfelkanälen durchzogen.

Ammodendron Karelini F. A. Meyer.

(Becker: Krasnowodok.)

Epidermiszellen polygonal — zahlreiche Zellen der beiderseitigen Epidermis verschleimt.

Spaltöffnungen treten sowohl auf der oberen wie unteren Blattfläche gleich zahlreich auf — unterständig — mehrere Nebenzellen — Längsdurchmesser 0,017 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisaden- und Schwammgewebe gleichmässig ausgebildet — das Mesophyll setzt sich aus mehreren Schichten niedriger Pallisadenzellen zusammen.

Gefässbündel eingebettet — alle Gefässbündel im Besitze eines Sklerenchymringes — einzelne Sklerenchymfasern zweigen sich vom Gefässbündel ab und verlaufen im Mesophyll.

Krystalle: Neben styloidenartigen Krystallen zahlreiche Krystalle beil- oder kreuzartiger Gestalt im Mesophyll.

Haare beiderseits — messerartig — mit zweigliedriger Handhabe.

Achse: Ohne jegliche gerbstofführende Organe — die primären Hartbastfasern liegen in Gruppen — Spiraltracheiden — Markzellen stark verdickt und von Tüpfelkanälen durchzogen.

Ammodendron Sieversii Fisch.

(Karelin und Kiriloff Nr. 1356.)

Epidermiszellen polygonal — beiderseits oft verschleimt.

Spaltöffnungen ober- und unterseits gleich zahlreich — ebenständig — mehrere Nebenzellen — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe und Schwammgewebe gleichartig ausgebildet — mehrere Schichten niedriger Pallisadenzellen erfüllen das Mesophyll.

Gefässbündel eingebettet — ohne jegliche Sklerenchymelemente.

Krystalle gewöhnlicher Form nur in Begleitung der Gefässbündel.

Haare beiderseits — messerartig — mit zweigliedriger Handhabe.

Achse: Ohne jegliche gerbstoffhaltige Organe — primäre Hartbastfasern bilden isolierte Gruppen — Spiraltracheiden vorhanden — Markzellen verdickt und von Tüpfelkanälen durchzogen.

Sophora.

Blatt: Die Epidermiszellen sind in der Flächenansicht von polygonalem Umriss; Undulation des Randes zeigen nur *S. alepecuroides* und *S. platycarpa*. Sie sind ferner recht hoch und oft im Besitze gelblicher, das Licht doppelt brechender, sphäro-krystallinischer Massen, welche durch die gebräuchlichsten Lösungsmittel, wie Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform oder sogar Salzsäure nicht angegriffen werden, sich dagegen in verdünnter Schwefelsäure ohne Gypsbildung lösen. Bei Einwirkung von Alkohol auf diese Massen ist ein Anschiessen kleiner Krystallnadeln zu beobachten und gleichzeitig wird die sphäro-krystallinische Struktur der Körper deutlicher sichtbar. Die Aussenwände der Epidermiszellen sind im allgemeinen nur unwesentlich verdickt, so dass die mit Cuticularschichten von 0,015 mm Dicke versehenen Aussenwandungen von *S. arizonica, S. speciosa* und *S. tomentosa* als Ausnahmen gelten müssen. Eine Anlage zur Papillenbildung ist fast bei allen Arten an der Blattunterseite vorhanden und ebenso gibt sich auch an den Zellen der oberen Epi-

dermis oft durch stark convexe Wölbung der Aussenwände eine Tendenz zur Papillenanlage zu erkennen. Ohne jegliche papillöse Ausbildung zeigt sich nur *S. pachycarpa, S. platycarpa, S. speciosa* und *S. affinis.* Eine Verschleimung der Epidermiszellen ist bei den meisten Arten vorhanden; sie findet sich nicht bei *S. arizonica, S. Griffithii, S. platycarpa, S. speciosa* und *S. tomentosa.* In der Regel erstreckt sich diese Verschleimung nur auf die obere Epidermis; kommt sie auch an der unteren vor, so tritt sie immer in geringerem Maasse und an einzelnen, wenigen Zellen auf.

Neben diesen für die Mehrzahl der Arten zutreffenden Verhältnissen tritt für die Epidermis von *S. alepecuroides, S. angustifolia, S. macrocarpa, S. flavescens, S. glauca, S. Griffithii, S. japonica, S. pachycarpa* und *S. tomentosa* noch ein weiteres, für die Charakteristik der Art höchst wichtiges Moment in Gestalt „flaschenartig" entwickelter, secretführender Epidermiszellen hinzu. Ueber die nähere Ausbildung dieser Secretzellen siehe im allgemeinen Teile pag. 4.

Die meistens kreisrunden, kaum noch elliptischen Spaltöffnungen gehören mit Ausnahme der in gleicher Anzahl auf beiden Blattseiten verteilten Spaltöffnungen von *S. Moorcroftiana, S. alepecuroides* und *S. pachycarpa* nur der unteren Blattfläche an und werden von mehreren Nebenzellen begleitet, welche die Schliesszellen durchweg bedeutend überragen. Infolge dessen sind die Spaltöffnungen auch fast ohne Ausnahme deutlich unterständig und oft sogar am Grunde eines tiefen Kamines gelegen (so z. B. in allen jenen Fällen, in denen starke Papillen oder dicke Cuticularschichten die Epidermis auszeichnen). Hinsichtlich des Längsdurchmessers der Spaltöffnungen wurde 0,022 mm als geringste und 0,033 mm als grösste Ausdehnung gemessen.

Im Blattbau findet sich der Artenzahl nach concentrische Ausbildung ebenso oft, als bifaciale.

Eine Krystalleinlagerung im Mesophyll kommt nur bei *S. arizonica, S. heterophylla* und *S. tomentosa* vor.

Die Gefässbündel sind bei dem grössten Teile der Arten „eingebettet", bei einigen aber auch „mit zartwandigem Gewebe durchgehend". Eine für die Gattungscharakteristik nicht unwesentliche Eigentümlichkeit der Gefässbündel besteht in der geringen Ausbildung des Sklerenchyms. Dasselbe fehlt bei sieben Arten gänzlich, bei weiteren

sieben Arten tritt es nur in der Umgebung des Phloems auf und schliesslich nur bei den Arten: *S. acuminata, S. macrocarpa, S. platycarpa, S. platycarpa var. Bürgeri* und *S. speciosa* ist es sowohl um Phloem wie Xylem entwickelt.

Eine Behaarung tritt überall zu Tage, wenn auch hin und wieder nur unvollkommen, und besteht ausnahmslos aus dolchartigen Haaren mit ein- bis mehrgliedriger Handhabe.

Achse: Die Achse pflegt in allen Teilen frei von gerbstoffführenden Organen zu sein, und ist es jedenfalls von Gruppengerbstoffschläuchen. Die primären Hartbastfasern bilden grössere, isolierte Gruppen, die aber bei einigen Arten sich so genähert sind, dass sie fast einen Sklerenchymring bilden. Bemerkenswert ist das Vorkommen von Spiraltracheiden neben Gefässen.

Sophora acuminata Benth.

(Herb. Griffith Nr. 1754: East Bengal.)

Epidermiszellen oberseits mit welligem, unterseits mit polygonalem Umriss — Randtüpfel — verschleimt — ohne sphärokrystallinische Massen — unterseits kugelige Papillen.

Spaltöffnungen dem Gattungstypus entsprechend — unterständig — Längsdurchmesser 0,027 mm.

Blattban bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — niedrig.

Schwammgewebe locker und typisch — langarmige Zellen.

Gefässbündel eingebettet — mit Sklerenchymring.

Krystalle reichlich in Begleitung der Gefässbündel.

Haare dolchartig — ein- bis zweigliedrige Handhabe.

Achse: Siehe Gattungstypus.

Sophora affinis T. und G.

(Curtiss Nr. 704*: Texas.)

Epidermiszellen polygonal — verschleimt — ohne Papillenanlage — ohne Einlagerung sphärokrystallinischer Massen.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus, aber ebenständig — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig.

Schwammgewebe besteht aus mehreren Schichten niedriger Pallisadenzellen.

Gefässbündel mit zartwandigem Gewebe durchgehend — ohne Sklerenchym.

Krystalle nur selten in Begleitung des Gefässbündel.

Haare dolchartig — mit ein- bis zweigliedriger Handhabe.
Achse: Siehe Gattungstypus.

Sophora alepecuroides L.
(Herb. Akad. Petrop.)

Epidermiszellen mit faltig-welligem Umriss — verschleimt — beiderseits Aussenwände convex gewölbt — im Besitze sphärokrystallinischer Massen — vereinzelt kommen flaschenförmige Secretzellen vor.

Spaltöffnungen treten in gleicher Anzahl auf beiden Blattflächen auf — tief unterständig — mehrere Nebenzellen — Längsdurchmesser 0,033 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisaden- und Schwammgewebe gleichartig ausgebildet — mehrere Schichten von Pallisadenzellen, deren Verband sich gegen die untere Epidermis zu etwas lockert.

Gefässbündel eingebettet — ohne Sklerenchym.

Krystalle fehlen.

Haare beiderseits — lang — dolchartig — mit zweigliedriger Handhabe.

Achse: Siehe Gattungstypus.

Sophora angustifolia Sieb. und Zucc.
(Maximowicz, iter. secund.: Japonica, Yokohama.)

Epidermiszellen polygonal — verschleimt — unterseits subpapillös — nur wenige sphärokrystallinische Massen verhanden — viele flaschenförmige Secretzellen.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — kaum unterständig — Längsdurchmesser 0,026 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig.

Schwammgewebe locker — kurzarmige Zellen.

Gefässbündel eingebettet — ohne Sklerenchym.

Krystalle fehlen.

Haare lang und breit — dolchartig — mit zweigliedriger Handhabe.

Achse: Siehe Gattungstypus.

Sophora arizonica Watson.
(E. Palmer Nr. 65: Flora of California, Arizona etc.)

Epidermiszellen polygonal — Cuticularschichten bis 0,016 mm dick — Aussenwände der unteren Epidermis convex — ohne Verschleimung und ohne sphärokrystallinische Massen.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — sind am Grunde eines tiefen Kamines gelegen — Längsdurchmesser 0,033 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe mehrschichtig.

Schwammgewebe besteht aus pallisadenartigen Zellen, die in einer mittleren Schicht nur locker verbunden, sonst aber fest zusammenschliessen.

Gefässbündel eingebettet — Sklerenchym nur in Begleitung des Phloems vorhanden.

Styloidenartige Krystalle in grosser Menge im Mesophyll.

Haare beiderseits — messerartig — mit eingliedriger, derbwandiger Basis.

Achse: Siehe Gattungstypus.

Sophora flavescens Ait.

(Herb. Zuccarin.: China.)

Epidermiszellen polygonal — verschleimt — im Besitze sphärokrystallinischer Massen — unterseits subpapillös — beiderseits flaschenförmige Secretzellen.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — ebenständig Längsdurchmesser 0,028 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — Zellen oft durch eine Horizontalwand geteilt.

Schwammgewebe locker — Zellen zwar gestreckt, aber nur in der untersten Schicht pallisadenartig aneinander gereiht.

Gefässbündel eingebettet — ohne Sklerenchym.

Krystalle nur spärlich in Begleitung der Gefässbündel.

Haare dolchartig — mit eingliedriger Handhabe.

Achse: Siehe den Gattungstypus.

Sophora glauca Leschen.

(Hohenacker Nr. 1204: Ind. Or. in montibus Nilagiri.)

Epidermiszellen polygonal — verschleimt — unterseits papillös — im Besitze sphärokrystallinischer Massen — viele flaschenförmige Secretzellen.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — unterständig — Längsdurchmesser 0,022 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — Zellen sehr hoch.

Schwammgewebe locker.

Gefässbündel mit zartwandigem Gewebe durchgehend — ohne Sklerenchym.

Krystalle nur spärlich in Begleitung der Gefässbündel.

Haare dolchartig — mit eingliedriger Handhabe.

Achse: Siehe den Gattungstypus.

Sophora Griffithii Stocks.

(Herb. of the late East India Comp. Nr. 1756: Afghanistan.)

Epidermiszellen polygonal — nicht verschleimt — unterseits subpapillös — im Besitze sphärokrystallinischer Massen — zahlreiche flaschenförmige Secretzellen.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — unterständig — Längsdurchmesser 0,022 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe und Schwammgewebe gleichartig ausgebildet — mehrere Schichten Pallisadenzellen.

Gefässbündel eingebettet — ohne Sklerenchym.

Krystalle wurden nicht gefunden.

Haare breit und dolchförmig — mit zweigliedriger Handhabe.

Achse: Siehe den Gattungstypus — Markzellen verdickt — primäre Rinde führt in Membranverdickungen ruhende Krystalle — die Tangentialwände des Korkes sind verdickt.

Sophora heterophylla Thoms.

(Herb. Hort. Bot. Calcuttensis.)

Epidermiszellen polygonal — häufig durch eine senkrecht zur Oberfläche stehende Zwischenwand geteilt — verschleimt — ohne sphäro-krystallinische Massen — unterseits subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — unterständig — Längsdurchmesser 0,024 mm.

Blattbau fast concentrisch.

Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig — seine Zellen fast regelmässig durch eine Zwischenwand parallel zur Epidermis geteilt.

Schwammgewebe locker — seine Zellen gestreckt, aber ohne Schichtenordnung.

Gefässbündel mit zartwandigem Gewebe durchgehend — Sklerenchym nur in Begleitung des Phloems.

Styloidenartige Krystalle in zahlreichen Pallisadenzellen.

Haare dolchartig — mit kurzer Handhabe.

Achse: Siehe den Gattungstypus.

Sophora japonica L.

(Maximowicz, iter secund.: Japonica, Nagaski.)

Epidermiszellen polygonal — reichlich verschleimt — im Besitze sphärokrystallinischer Massen — unterseits subpapillös — viele flaschenförmige Secretzellen.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — unterständig — Längsdurchmesser 0,029 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig — niedrige Zellen.

Schwammgewebe locker — typisch — kurzarmige Zellen.

Gefässbündel mit zartwandigem Gewebe durchgehend — Sklerenchym nur in Begleitung des Phloems.

Krystalle nicht vorhanden.

Haare dolchartig — mit eingliedriger Handhabe.

Achse: Siehe den Gattungstypus.

Sophora macrocarpa Bert.

(Herb. Bertero Nr. 643 und Nr. 1330: Chili.)

Epidermiszellen polygonal — häufig durch senkrecht zur Oberfläche stehende Zwischenwände geteilt — mässige Cuticularschichten — verschleimt — im Besitze sphärokrystallinischer Massen — untere Epidermis subpapillös — Vorkommen grosser, flaschenförmiger Secretzellen, deren Inhalt eine farblose, sphärokrystallinisch organisierte Masse bildet.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — tief unterständig — Längsdurchmesser 0,028 mm.

Blattbau fast concentrisch.

Pallisadengewebe mehrschichtig — seine Zellen oft parallel zur Epidermis durch eine Zwischenwand geteilt.

Schwammgewebe besteht aus pallisadenähnlichen, aber nur locker verbundenen Zellen.

Gefässbündel eingebettet — Sklerenchym sowohl in Begleitung des Xylems als Phloems.

Krystalle nur spärlich in den Gefässbündeln.

Haare lang — dolchartig — ein- bis zweigliedrige, derbwandige Handhabe.

Achse: Siehe den Gattungstypus.

Sophora microphylla Ait.

(Körner: Chili.)

Epidermiszellen polygonal — oft verschleimt — im Besitze sphärokrystallinischer Massen — unterseits papillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — unterständig — Längsdurchmesser 0,029 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig — niedrige Zellen.

Schwammgewebe locker — typisch.

Gefässbündel mit zartwandigem Gewebe durchgehend — Sklerenchym nur in der Umgebung des Phloems.

Krystalle oft in Begleitung der Gefässbündel.

Haare dolchartig — mit eingliedriger Handhabe.

Achse: Siehe den Gattungstypus — Kork besitzt verdickte Tangentialwände.

Sophora Moorcroftiana Benth.

(Herb. Ind. Or. Hook. fil. and Thomson: Tibet.)

Epidermiszellen polygonal — verschleimt — im Besitze sphärokrystallinischer Massen — Aussenwände der unteren Epidermis gewölbt.

Spaltöffnungen in gleicher Anzahl auf beiden Blattflächen vorhanden — am Grunde eines kleinen Kamines gelegen — kreisrund — Längsdurchmesser 0,022 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisaden- und Schwammgewebe gleichartig gestaltet — mehrere Schichten niedriger Pallisadenzellen.

Gefässbündel eingebettet — Sklerenchym nur in Begleitung des Phloems.

Krystalle nur in Begleitung der Gefässbündel.

Haare beiderseits — lang — abstehend — dolchartig — mit zweigliedriger Handhabe.

Achse: Siehe den Gattungstypus — Markzellen und Tangentialwände des Korkes verdickt.

Sophora pachycarpa C. A. Meyer.

(Herb. of the late East India Comp. Nr. 1758: Afghanistan.)

Epidermiszellen polygonal — oft verschleimt — viele sphärokrystallinische Massen — ohne jegliche Papillenanlage — zahlreiche flaschenförmige Secretzellen.

Spaltöffnungen in gleicher Anzahl auf beiden Blattflächen — unterständig — kreisrund — Längsdurchmesser 0,032 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisaden- und Schwammgewebe gleichartig entwickelt — mehrere Schichten von Pallisadenzellen.

Gefässbündel eingebettet — ohne Sklerenchym.

Krystalle wenig in Begleitung der Gefässbündel.

Haare beiderseits — dünnwandig — messerartig — zwei- bis mehrgliedrige Handhabe.

Achse: Siehe den Gattungstypus.

Sophora platycarpa Maxim. (Potius gen. propr. Platyosprion.)

(Maximowicz, iter secund.: Japonica, Nippon.)

Epidermiszellen mit unduliertem Umriss — ohne Verschleimung und Papillenanlage sowie ohne sphärokrystallinische Massen.

Spaltöffnungen elliptisch — ebenständig — mehrere Nebenzellen — Längsdurchmesser 0,032 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — nur niedrig.

Schwammgewebe sehr locker — hoch — mehrarmige Zellen.

Gefässbündel eingebettet — Sklerenchym um Xylem und Phloem vorhanden.

Krystalle in Begleitung des Gefässbündelsystemes.

Haare dolchartig — mit zweigliedriger Handhabe — die Wandungen der Haare sind durch centrifugale Verdickungen punktiert.

Achse: Siehe den Gattungstypus.

Sophora platycarpa var. Bürgeri Maxim.

(Ex Herb. Lugdano-Batavo: Japonica.)

Epidermiszellen polygonal — verschleimt — im Besitze sphärokrystallinischer Massen — unterseits subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus - - breit-elliptisch — fast unterständig — Längsdurchmesser 0,023 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe locker — typisch — langarmige Zellen.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend — Sklerenchym überdeckt Xylem und Phloem.

Krystalle in Begleitung der Gefässbündel.

Haare dolchartig — mit mehrgliedriger Handhabe.

Achse: Siehe den Gattungstypus — Markzellen und Tangentialwände des Korkes stark verdickt — Steinzellen in der primären Rinde — viele Zellen der primären Rinde enthalten sphäro-krystallinische Massen.

Sophora speciosa Benth.

(Karwinski: Mexiko.)

Epidermiszellen polygonal — bis 0,017 mm dicke Cuticularschichten — ohne Verschleimung — ohne Papillenanlage und ohne sphäro-krystallinische Massen.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — am Grunde eines tiefen Kamines — Längsdurchmesser 0,03 mm.

Blattbau fast concentrisch.

Pallisadengewebe zwei- bis dreischichtig.

Schwammgewebe zeigt eine obere, lockere Schicht und eine untere pallisadenartige.

Gefässbündel eingebettet — reichlich Sklerenchym in Begleitung des Xylems und Phoems.

Styloidenartige Krystalle im Mesophyll und in der Epidermis — die gewöhnlichen Krystalle in Begleitung der Gefässbündel.

Haare dolchartig — mit kurzer Handhabe.

Achse: Siehe den Gattungstypus.

Sophora tetraptera Ait.

(Herb. Zuccarin.: Hort. Monacens. cult.)

Epidermiszellen polygonal — reich verschleimt — oberseits einschichtiges, verschleimtes Hypoderm — unterseits kugelige Papillen — ohne sphäro-krystallinische Massen.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — unterständig — Längsdurchmesser 0,027 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig — niedrige Zellen.

Schwammgewebe locker und typisch.

Gefässbündel mit zartwandigem Gewebe durchgehend — Sklerenchym nur um das Phloem.

Krystalle kaum häufig in Begleitung der Gefässbündel.

Haare messerartig — mit eingliedriger, derbwandiger Handhabe.

Achse: Siehe den Gattungstypus.

Sophora tomentosa L.
(Wullschlägel Nr. 117: Antigua.)

Epidermiszellen polygonal — Cuticularschichten bis 0,014 mm dick — ohne Verschleimung — unterseits Papillen — im Besitze sphärokrystallinischer Massen — zahlreiche flaschenförmige Secretzellen mit gelbem, zerklüftetem Inhalte.

Spaltöffnungen am Grunde eines tiefen Kamines gelegen — die zu fingerförmigen Papillen ausgezogenen Epidermiszellen fassen den Spaltöffnungsapparat als ein Kranz runder Zellen (rosettenartig) ein — Taf. II Fig. 10a u. b — Längsdurchmesser 0,028 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe locker und typisch — mehrarmige Zellen.

Gefässbündel mit von Krystallen erfülltem, zartwandigem Gewebe durchgehend — Sklerenchym nur um das Phloem vorhanden.

Krystalle sehr zahlreich in Begleitung des Gefässbündelsystemes.

Haare breit und lang — dolchartig — mit zweigliedriger Handhabe.

Achse: Siehe den Gattungstypus — das Mark führt zerklüftete Massen späro-krystallinischer Struktur.

Ormosia.

Blatt: Die Epidermis ist durchweg stark gebaut; ihre Aussenwände pflegen bedeutend verdickt und im Besitze von Cuticularschichten zu sein, die bei *O. macrophylla* sogar eine Dicke von 0,022 mm erreichen. Von der Fläche gesehen, besitzen die Epidermiszellen einen polygonalen, bei einigen Arten auch leicht gebogenen Umriss. Verschleimung oder Papillenbildung fehlen.

Die nur unterseits auftretenden Spaltöffnungen sind durch einen grösseren, äusseren Vorhof ausgezeichnet und werden von zwei zum Spalt parallel verlaufenden Nebenzellen umgeben, die nicht oder kaum merklich die Schliesszellen überragen. Ihr Längsdurchmesser schwankt bei den einzelnen Arten zwischen 0,022 und 0,032 mm.

Der Blattbau zeigt in der Regel concentrischen Charakter und nur bei *O. dasycarpa* ist eine bifaciale Anordnung vorhanden. Die Schwammgewebezellen neigen zur Pallisadenform und sind in mehrere Schichten gegliedert, deren Streckung nach der unteren Epidermis zu abnimmt.

Die Gefässbündel sind mit englumigem Sklerenchym durchgehend.

Krystalle treten in nur unbedeutender Anzahl in Begleitung des Gefässbündelsystemes auf; fehlen jederzeit im Mesophyll.

Die Haare sind dolchartig und besitzen kurze, zweigliedrige Handhabe. Eine besondere Ausnahme bildet *O. discolor* mit seinen keulenartigen Gliederhaaren (Taf. 1 Fig. 5), welche neben dolchförmigen Haaren auch bei *O. macrophylla* vorhanden sind.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche zeichnen die Markscheide von *O. coccinea, O. fastigiata* und *O. nitida* aus, finden sich aber sonst weder im Weichbaste noch in der Rinde. Die primären Hartbastfasern bilden einen continuierlichen, gemischten Sklerenchymring. Steinzellen zeigt die primäre Rinde von *O. cocciniea, O. polyphylla, O. macrophylla, O. dasycarpa* und *O. excelsa.*

Ormosia coccinea Jacks.

(Spruce Nr. 1958: Brasilia.)

Epidermiszellen oberseits polygonal, unterseits deutlich faltig-wellig — erhebliche Cuticularschichten — Seitenwände dickwandig.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,03 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig — erste Schicht sehr hoch.

Schwammgewebezellen pallisadenähnlich — besitzen Conjugationen an den Längsflächen.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym nur fast durchgehend.

Krystalle in Begleitung der Gefässbündel.

Haare dolchartig — zweigliedrige Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — Steinzellen in der primären Rinde.

Ormosia discolor Spruce.

(Spruce Nr. 1506: Brasilia, prov. Rio Negro.)

Epidermiszellen polygonal — verdickte Seitenwände — beträchtliche Cuticularschichten und auch starke Cuticula.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,022 mm.

Blattbau fast concentrisch.

Pallisadengewebe ein- bis zweischichtig — hoch.

Schwammgewebe locker — Zellen in Schichten geordnet.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend.

Krystalle fehlen.

Keulenartige Gliederhaare in grosser Anzahl vorhanden — die einzelnen Glieder sind deutlich gegen einander abgesetzt — siehe Taf. I Fig. 5.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — ohne Steinzellen in der primären Rinde.

Ormosia macrophylla Benth.

(Martius: Brasilia, prov. Rio Negro.)

Epidermiszellen polygonal — sehr schmal und hoch, so dass sie einer Pallisadenzelle ähnlich sind — stark verdickte Seitenwände — Cuticularschichten bis 0,022 mm dick.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,028 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig — hohe Zellen.

Schwammgewebe besteht aus mehreren Schichten niedriger Pallisadenzellen.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend.

Krystalle selten in Begleitung der Gefässbündel.

Gliederhaare, ähnlich denen von *O. discolor* neben den gewöhnlichen dolchartigen Haaren mit zweigliedriger Handhabe.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — Steinzellen in der primären Rinde.

Ormosia dasycarpa Jacks.

(Spruce Nr. 2071: Brasilia.)

Epidermiszellen oberseits polygonal, unterseits buchtig-wellig — Cuticularsichten vorhanden.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,025 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe locker — typisch — Zellen langarmig.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend.

Krystalle kaum in Begleitung der Gefässbündel.

Haare dolchartig — mit zweigliedriger Handhabe.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — Steinzellen in der primären Rinde.

Ormosia nitida Vogl.

(Martius Flor. Brasil. Nr. 131.)

Epidermiszellen polygonal — mässig dicke Cuticularschichten.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,022 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe besteht aus mehreren Schichten an den Längsflächen conjugierter Pallisadenzellen.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend.

Krystalle nur gering an Zahl im Gefässbündelsysteme.

Haare dolchartig — mit ein- bis zweigliedriger Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — ohne Steinzellen in der primären Rinde.

Drei weitere Arten: Ormosia fastigiata Tul. (P. Clausen Nr. 239: Brasilia), Ormosia polyphylla Spruce (Spruce Nr. 1194: Brasilia, prov. Rio Negro) und Ormosia excelsa Spruce (Brasilia, prov. Rio Negro) stimmen mit der vorstehend beschriebenen Art anatomisch in den wesentlichsten Punkten überein. Nur ist zu bemerken, dass die pallisadenähnlichen Zellen des Schwammgewebes an den Längsflächen keine Conjugationen zeigen, dass der Längsdurchmesser der Spaltöffnungen von *O. fastigiata* 0,025 mm und derjenige der beiden anderen Arten 0,031 mm beträgt, sowie dass sich in der Achse von *O. polyphylla* und *O. excelsa* keine Gruppengerbstoffschläuche finden, dagegen ihre primäre Rinde Steinzellen führt. *O. fastigiata* ist ferner noch durch besonders starkwandige und lange Haare ausgezeichnet. Für *O. polyphylla* und *O. excelsa* sind ausserdem einzelne, sich vom Gefässbündel abzweigende und im Mesophyll verlaufende Sklerenchymfasern charakteristisch.

Diplotropis.

Nach Bentham und Hooker „Genera Plantarum“ gliedert sich diese Gattung in die beiden Sectionen *Diplotropis* und *Clathrotropis*. Von der ersteren standen mir zwei, von der letzteren aber nur eine Art im Herb. Monacens. zu Gebote, so dass ich eine Zusammenfassung der für die Systematik wichtigeren Verhältnisse nur für die erste Section, *Diplotropis,* übersehen kann, während ich mich zur Charakterisierung der zweiten Section, *Clathrotropis,* auf die Beschreibung des betreffenden Vertreters „*Dipl. nitida* Benth.“ beschränken muss. Ich will an dieser Stelle nur noch darauf aufmerksam machen, dass letztgenannte Art in ihren zweiarmigen Haaren und gekerbtrandigen Spaltöffnungszellen ganz hervorragende anatomische Merkmale aufweist, von denen man auf Grund der bisherigen Erfahrungen erwarten kann, dass sie sich bei entsprechend richtiger Umgrenzung der Section auch bei den übrigen Arten vorfinden werden.

Sectio I: Diplotropis.

Blatt: Die bezüglich ihrer Aussenwände nur zart entwickelten Epidermiszellen haben in der Flächenansicht einen polygonalen Umriss. Papillöse Ausbildung oder Verschleimung wurden nicht beobachtet, dagegen zeigt *D. brasiliensis* unter der oberen Epidermis ein einschichtiges, von gerbstoffhaltigem Inhalte erfülltes Hypoderm.

Die im Längsdurchmesser stark abweichenden elliptischen Spaltöffnungen treten nur unterseits auf und werden von zwei parallel zum Spalt verlaufenden und mit den Schliesszellen in gleicher Ebene befindlichen Nebenzellen begleitet.

Der Blattbau ist noch bifacial zu nennen, wenngleich durch die in mehrere Schichten geordneten, aber parallel zur Oberfläche gestreckten Schwammgewebezellen dem Mesophyll bereits ein Anflug zum concentrischen Ausbau gegeben wird.

Krystalle kommen nur in Begleitung der Gefässbündel, aber nicht im Mesophyll selbt, vor.

Die Gefässbündel sind „eingebettet" und werden beiderseits von Sklerenchym überdeckt.

Die Haare zeigen eine eingesenkte, bulböse Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste, bei *D. brasiliensis* auch in der Markscheide. Die primären Hartbastfasern bilden einen continuierlichen, gemischten Sklerenchymring. *D. Martinsi* führt Steinzellen in der primären Rinde.

Diplotropis brasiliensis Benth.

(Spruce Nr. 1188: Brasilia, prov. Rio Negro.)

Epidermiszellen polygonal — oberseits einschichtiges, von gerbstoffhaltigem Inhalte erfülltes Hypoderm.
Spaltöffnungen zeigen sowohl nur zwei, als auch mehrere Nebenzellen — Längsdurchmesser 0,022 mm.
Blattbau bifacial.
Pallisadengewebe zweischichtig.
Schwammgewebe locker — Zellen in Schichten geordnet und parallel zur Oberfläche gestreckt.
Gefässbündel eingebettet — die grösseren fast durchgehend.
Krystalle häufig in Begleitung der Gefässbündel.
Haare mit tief eingesenkter, bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste und in der Markscheide — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — ohne Steinzellen in der primären Rinde.

Diplotropis Martiusi Benth.

(Martius: Brasilia, prov. Rio Negro, in sylvis japurensibus.)

Epidermiszellen polygonal — Aussenwände kaum verdickt.

Spaltöffnungen sehr gross — entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,035 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig — Zellen sehr zartwandig und oft gefaltet.

Schwammgewebe locker — Zellen parallel zur Blattfläche gestreckt und in Schichten geordnet — eine mittlere Schicht ist durch Zellen mit verdickten, oft getüpfelten Wandungen und gerbstoffhaltigem Inhalte ausgezeichnet.

Gefässbündel eingebettet.

Krystalle selten in Begleitung der Gefässbündel.

Haare mit eingesenkter, bulböser, eng gefächerter, grosser Basis.

Achse: Kleine Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — Steinzellen in der primären Rinde.

Sectio II: Clathrotropis.

Diplotropis nitida Benth.

(Spruce Nr. 1937, 1807 und 1891 — Martius: Brasilia, in sylvis japurensibus.)

Epidermiszellen polygonal — Cuticularschichten bis 0,012 mm dick — unterseits subpapillös.

Spaltöffnungen besitzen zwei zum Spalt parallel verlaufende Nebenzellen — ebenständig — Schliesszellen an der Spaltseite gekerbt-randig — siehe Taf. II Fig. 12.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig.

Schwammgewebe dem Pallisadengewebe ganz ähnlich.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend.

Krystalle kaum in Begleitung der Gefässbündel vorhanden.

Haare unterseits — äusserst zahlreich — zweiarmig — mit kurzem, zwei- bis dreizelligem Stielteile — siehe Taf. I Fig 4a u. b — ausserdem viele Haarnarben.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — Steinzellen im Marke und der primären Rinde.

Bowdichia.

Blatt: Die Epidermiszellen bieten auf der Flächenansicht einen polygonalen, etwas zur Undulation geneigten Umriss. Ihre Aussen-

wände sind erheblich verdickt und besitzen Cuticularschichten. Die untere Epidermis ist papillös entwickelt und wird von einem hohen, einschichtigen, von gerbstoffhaltigem Inhalte erfüllten Hypoderm begleitet. Verschleimung zeichnet die obere Epidermis von *B. virgilioides* aus.

Die Spaltöffnungen treten nur unterseits auf; sie sind breitelliptisch und haben einen Längsdurchmesser von 0,021—0,025 mm. Ihre beiden parallel zum Spalt verlaufenden Nebenzellen liegen in gleicher Ebene mit den Schliesszellen.

Im Blattbau spricht sich infolge der ziemlich gleichartigen Gestalt der Pallisaden- und Schwammgewebezellen eine entschiedene Tendenz zum concentrischen Charakter aus.

Krystalle kommen nur in Begleitung des Gefässbündelsystemes vor; sie fehlen im Mesophyll.

Die Gefässbündel werden beiderseits von Sklerenchym überdeckt und sind bei *B. nitida* mit diesem direct, bei *B. virgilioides* aber mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Die starkwandigen Haare sind dolchartig und besitzen eine kurze Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche treten in der Markscheide von *B. virgilioides* auf. Die primären Hartbastfasern bilden einen continuierlichen, gemischten Sklerenchymring. Steinzellen sind in der primären Rinde nicht vorhanden.

Bowdichia virgilioides H. B. K. var. β ferruginea.

(Martius Herb. Flor. Brasil. Nr. 1127.)

Epidermiszellen polygonal — oberseits zur Undulation neigend — ziemlich beträchtliche Cuticularschichten — unterseits einschichtiges, von gerbstoffhaltigem Inhalte erfülltes Hypoderm — untere Epidermis subpapillös — obere Epidermis verschleimt.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,025 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe einschichtig — hohe Zellen.

Schwammgewebe mehrschichtig — Pallisadenzellen.

Gefässbündel mit zartwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle in reichlicher Menge in dem die Gefässbündel begleitenden Gewebe.

Haare dolchartig — dickwandig — mit mehrgliedriger Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring.

Die var. α pubescens (Brasilia, prov. Para, in vicinibus Santarem: Spruce.) gleicht der vorstehenden Art anatomisch in jeder Beziehung.

Bowdichia nitida Spruce.

(Spruce Nr. 1485: Brasilia, prov. R. Negro.)

Epidermiszellen mit polygonalem, zur Undulation neigendem Umriss — oberseits Cuticularschichten bis 0,009 mm dick — nicht verschleimt — unterseits fingerige Papillen — über der unteren Epidermis ein einschichtiges, gerbstoffstoffhaltiges Hypoderm.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,021 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe einschichtig.

Schwammgewebe locker — pallisadenähnliche Zellen.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend — von den kleineren Gefässbündeln zweigen sich einzelne, frei im Mesophyll verlaufende Sklerenchymfasern ab.

Krystalle nur vereinzelt im Gefässbündelsysteme.

Haare dickwandig — dolchartig — mit eingliedriger Handhabe.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring.

Myrospermum.

Blatt: Der Vertreter dieser monotypischen Gattung „Myrospermum frutescens Jacq.“ (Sutton-Hayes Nr. 753: Isthmus of Panama) lässt an seinen Blättern deutlich wahrnehmbare, durchsichtige, kurze oder längere Linien resp. Punkte erkennen, die auf grössere oder kleinere, schlauchförmige, schizogene Secreträume mit Epithel zurückzuführen sind. Der Inhalt dieser Harzräume ist nicht immer gleicher Natur, wie sich dies aus dem Verhalten gegen die entsprechenden Lösungsmittel ergibt. Die grösseren und schlauchförmigen Räume sind nämlich von dicht an einander gedrängten, hellen, polyedrischen Harzkörnern erfüllt, die sich in Alkohol unter Zurücklassung eines zwischen ihnen gelegenen, zarten Fachwerkes lösen[1]), während die kleineren und mehr zur Kugelform neigenden Harzräume ein gelbliches, massiges, in Alkohol nur aufquellendes, dagegen leicht in Aether lösliches Secret enthalten, welches ausserdem durch Kali-

1) Ueber den Inhalt dieser Secretschläuche vergl. auch die Besprechung derselben im allgemeinen Teil p. 16.

lauge oder Javelle'sche Lauge zwar unbedeutend verändert, aber nicht zerstört wird. Lässt man nach vorhergehender Behandlung mit Alkohol Wasser einwirken, so trübt sich das Secret; es scheint somit seiner Natur nach zu den Gummiharzen zu gehören.

Die Epidermis ist in Bezug auf ihre Wandungen nur zart entwickelt; die Aussenwände sind oberseits nach aussen gewölbt, unterseits sogar direct papillös ausgebildet. Die Epidermiszellen zeigen in der Flächenansicht einen polygonalen Umriss und sind oft durch eine senkrecht zur Oberfläche stehende Zwischenwand geteilt. Streckenweise schliesst sich an die obere Epidermis ein einschichtiges Hypoderm an.

Die ausschliesslich der unteren Blattfläche angehörenden Spaltöffnungen werden von mehreren, die Schliesszellen überdeckenden Nebenzellen umgeben und haben einen Längsdurchmesser von 0,025 mm.

Der Blattbau ist concentrisch; das Pallisadengewebe gliedert sich in zwei bis mehrere Schichten und gleichfalls zeigen die Zellen des Schwammgewebes hinsichtlich Form und Schichtenordnung den Charakter des Pallisadengewebes.

Im Mesophyll kommen oft Einzelkrystalle vor.

Die Gefässbündel sind mit zartwandigem Gewebe durchgehend und entbehren jeglicher Sklerenchymelemente. In dem die Hauptnerven begleitenden Gewebe finden sich grosse, schlauchförmige Secreträume mit körnigem Inhalt.

Achse: Ohne jegliche, mit gerbstoffhaltigem Inhalte erfüllte Organe. Die primären Hartbastfasern bilden einen continuierlichen, gemischten Sklerenchymring. Die primäre Rinde führt grosse, schizogene Secreträume mit Epithel, die dasselbe körnige Secret enthalten, wie die Harzgänge des Blattes.

Myroxylon.

Von dieser sechs Arten umfassenden Gattung kann ich wegen Mangel weiteren Materiales im Herb. Monacens. nur eine Beschreibung der Blatt- und Achsenanatomie von *Myroxylon peruiferum* L. fil. geben, ohne die einzelnen Verhältnisse in Bezug auf ihren Wert für die Gattungscharakteristik zu beleuchten. Nur so viel möchte ich hervorheben, dass die am Blatte „durchsichtige Punkte" bedingenden Secreträume mit Epithel erfahrungsgemäss Gattungswert haben und

deshalb wohl auch für die übrigen *Myroxylon*-Arten vorausgesetzt werden können.

Myroxylon peruiferum L. fil.

(Regnell III Nr. 1758: Brasilia, prov. S. Paul.)

Epidermiszellen mit polygonalem Umriss — fast alle Zellen durch eine senkrecht zur Blattfläche stehende Zwischenwand geteilt — oberseits einschichtiges Hypoderm.

Spaltöffnungen kreisrund — mehrere Nebenzellen — ebenständig — Längsdurchmesser 0,018 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe mehrschichtig.

Schwammgewebe zeigt in mehrere Schichten geordnete Pallisadenzellen, die an den Längsflächen Conjugationen besitzen.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym fast durchgehend.

Krystalle nur in Begleitung der Gefässbündel.

Haare fehlen.

Schizogene Secreträume mit glattem Epithele im Mesophyll — der Inhalt ist eine gelbliche, brüchige Harzmasse, welche in Javelle'scher Lauge löslich ist, aber von Kalilauge kaum verändert wird — Alkohol löst das Secret nur zum Teil; die zurückbleibenden, gelben, öltropfenartigen, gummösen Körperchen werden auch durch Aether, Chloroform oder Benzol nicht in Lösung gebracht — die Secreträume veranlassen „durchsichtige Punkte und Linien" am Blatte.

Achse: Ohne jegliche, von gerbstoffhaltigem Inhalte erfüllte Organe — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — primäre Rinde führt grosse schizogene Secreträume mit Epithel.

Sweetia.

Blatt: Die Epidermiszellen gewähren von der Flächenansicht einen polygonalen Umriss. Ihre stark verdickten Aussenwände weisen Cuticularschichten auf. Eine Verschleimung der Epidermiszellen ist mit Ausnahme von *S. nitens* bei allen untersuchten Arten vorhanden. Papillenanlage tritt nur an der unteren Epidermis von *S. dasycarpa* auf.

Die nur unterseits vorkommenden Spaltöffnungen zeigen bald mehrere, strahlig angeordnete, bald nur zwei parallel zum Spalt verlaufende Nebenzellen; sie sind ferner ebenständig und halten im Längsdurchmesser 0,016—0,027 mm.

Der Blattbau pflegt bifacial zu sein und neigt allein bei *S. lentiscifolia* zu concentrischer Ausbildung. Das Pallisadengewebe ist ein- bis mehrschichtig, aber in jedem Falle sehr hoch und gross. Das Schwammgewebe besitzt eine Differenzierung in zwei verschiedene Gewebearten, von denen die obere, dem Pallisadengewebe zunächst gelegene, ein lockeres Schwammparenchym darstellt, während die Zellen der unteren zu einem hypodermartigen Gewebe mit nur unerheblichen Intercellularräumen zusammenschliessen.

Die beiderseits von starkem Sklerenchym überdeckten Gefässbündel sind, die (eingebetteten) Gefässbündel bei *S. lentiscifolia* ausgenommen, mit mehr oder weniger dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalleinlagerung beschränkt sich durchweg auf die Gefässbündel und wurde bei *S. lentiscifolia* auch in reichlichem Maasse in Gestalt styloidenartiger Krystalle in Pallisadenzellen beobachtet.

Eine wesentliche Behaarung gelangte nur bei *S. dasycarpa* zur Wahrnehmung und besteht aus langen, dolchartigen Haaren mit mehrgliedriger Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche zeichnen allein die primäre Rinde von *S. dasycarpa* und *S. elegans* aus. Die primären Hartbastfasern bilden einen continuierlichen, gemischten Sklerenchymring. Neben Gefässen sind noch Spiraltracheiden vorhanden. Steinzellen führt allein die primäre Rinde von *S. nitens*.

Sweetia lentiscifolia Spreng.

(Pohl.: Brasilia.)

Epidermiszellen polygonal — Cuticularschichten vorhanden — beiderseits stark verschleimt.

Spaltöffnungen fast kreisrund — mehrere Nebenzellen — auf der Fläche sind für jede Spaltöffnung zwei sichelförmige Verdickungsstreifen sichtbar — Längsdurchmesser 0,016 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe einschichtig und hoch.

Schwammgewebe zeigt mehrere Schichten mit niedrigen Pallisadenzellen — die Zellen der untersten Schichten besitzen Conjugationen an den Längsflächen.

Gefässbündel eingebettet.

Styloidenartige Krystalle in vielen Pallisadenzellen.

Haare fehlen.

Achse: Ohne Gruppengerbstoffschläuche — Spiraltracheiden — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — Tangentialwände des Korkes verdickt.

Sweetia dasycarpa Benth.

(Martius Herb. Flor. Brasil. Nr. 1151.)

Epidermiszellen polygonal — Aussenwände nur wenig verdickt — reich verschleimt — unterseits subpapillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — Längsdurchmesser 0,023 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe mehrschichtig.

Schwammgewebe locker — die unterste Zellschicht hoch und hypodermartig.

Gefässbündel mit dünnwandigem Gewebe durchgehend.

Krystalle nur in Begleitung des Gefässbündelsystemes.

Haare beiderseits — lang — abstehend — dolchartig — mit mehrgliedriger Handhabe — durch warzige Verdickungen punktiert.

Achse: Grosse Gruppengerbstoffschläuche in der primären Rinde — Spiraltracheiden — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring.

Sweetia nitens Benth. (Spruce: Brasilia, in vicinibus Santarem) und Sweetia elegans Benth. (Martius Herb. Flor. Brasil. Nr. 1150) zeigen in der Hauptsache dieselben anatomischen Merkmale, wie *S. dasycarpa*. Als Abweichungen sind für *S. nitens* hervorzuheben: Mit weitlumigem, sklerenchymatischem Gewebe durchgehende Gefässbündel — nicht verschleimte Epidermiszellen — Vorkommen von Steinzellen in der primären Rinde und der Mangel an Gruppengerbstoffschläuchen. *S. elegans* besitzt Spaltöffnungen, die einen Längsdurchdurchmesser von 0,027 mm aufweisen und ein einschichtiges, hohes Pallisadengewebe, dessen Zellen oft durch eine Zwischenwand parallel zur Epidermis geteilt sind.

III. Swartzieen.

Zollernia.

Blatt: Die Epidermis zeichnet sich durch bedeutende Ausbildung von Cuticularschichten und sehr niedrige Zellen mit polygonalem Umriss in der Flächenansicht aus. Sie wird oberseits von einem ein- bis mehrschichtigen Hypoderm begleitet. Verschleimung sowohl wie Papillenbildung kommen nicht vor.

Die fast kreisrunden Spaltöffnungen treten nur unterseits auf und haben einen Längsdurchmesser von 0,023 bis 0,026 mm. Sie werden von mehreren, sich über die Schliesszellen erhebenden Nebenzellen umgeben, deren einen kleinen Kamin bildende Seitenwände zwar verdickt sind, aber dies doch nicht in so erheblichem Maasse, dass auf der Flächenansicht zwei Verdickungsstreifen, wie bei *Aldina* und *Swartzia* deutlich sichtbar würden.

Der Blattbau ist bifacial. Das ein- bis zweischichtige Pallisadengewebe tritt in Bezug auf seine Höhe bedeutend gegen das Schwammgewebe zurück. Für die Zellen des letzteren ist eine Anordnung in mehrere Schichten vorhanden.

Die Gefässbündel besitzen ohne Ausnahme einen breiten Sklerenchymring und sind sämmtlich eingebettet. Krystalle sind nur spärlich in ihrer Begleitung vertreten.

Eine Behaarung fehlt gänzlich.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche treten nicht auf. Die primären Hartbastfasern bilden einen continuierlichen, gemischten Sklerenchymring.

Die drei Arten: Zollernia falcata Nees. (Martius: Brasilia, prov. Rio de Janeiro), Zollernia ilicifolia Vog. (Sellow: Brasilia) und Zollernia splendens Nees (Martius: Brasilia, prov. Rio de Janeiro) bieten in der Blatt- und Achsenanatomie durchaus das gleiche Bild, so dass einer jeden von ihnen die als Gattungscharakter niedergelegte Beschreibung zukommt. Ich kann nur einen Unterschied hervorheben, nämlich: Das Hypoderm von *Z. ilicifolia* ist zweischichtig, das von *Z. falcata* und *Z. splendens* einschichtig.

Aldina.

Blatt: Die Epidermiszellen haben in der Flächenansicht einen polygonalen Umriss. Ihre Aussenwände sind nur mässig verdickt und mit Cuticularschichten versehen. Papillen oder Verschleimung kommen nicht vor.

Die nur unterseits vorhandenen, schmal-elliptischen Spaltöffnungen besitzen zwei zum Spalt parallel verlaufende Nebenzellen. Die Spaltöffnungen sind ferner unterständig und zeigen auf der Fläche je zwei sichelförmige Leisten, die in ver-

dickten Seitenwänden der über die Schliesszellen greifenden und einen kleinen Kamin bildenden Nebenzellen ihre Ursache haben.[1])

Der Blattbau ist concentrisch. Die Zellen des Schwammgewebes haben Pallisadengestalt und sind in regelmässige Schichten geordnet.

Die Gefässbündel werden von einem starken Sklerenchym begleitet, das um die Seitennerven zu einem Ringe zusammenschliesst, und sind durchgehend.

Krystalle wurden weder im Mesophyll noch im Gefässbündelsysteme beobachtet.

Die Haare sind dolchartig und besitzen kurze Handhabe.

Achse: Gruppengerbtoffschläuche treten sowohl in der Markscheide wie im Weichbaste auf. Die primären Hartbastfasern bilden einen continuierlichen, gemischten Sklerenchymring. Die primäre Rinde besitzt Steinzellen.

Aldina latifolia Spruce (Martius: Brasilia, in sylvis Japurensibus) und Aldina heterophylla Spruce (Spruce Nr. 1195: Brasilia, prov. R. Negro) stimmen in Blatt- und Achsenanatomie fast durchaus überein. Als einziger Unterschied ist anzuführen, dass *A. heterophylla* Gefässbündel besitzt, die mit weitlumigem, kaum noch sklerenchymatischem Gewebe nach jeder Epidermis verlaufen, während die Gefässbündel von *A. latifolia* mit englumigem Sklerenchym durchgehend sind.

Swartzia.

Blatt: Die Epidermiszellen gewähren fast durchweg in der Flächenansicht einen polygonalen Umriss und nur auf der Blattoberseite von *Sw. velutina* und auf der Blattunterseite von *Sw. Flemingii* und *S. tomentosa* sind wellige Seitenränder vorhanden. Ihre Aussenwände sind überall deutlich verdickt und im Besitze von Cuticularschichten, die bei vielen Arten eine Dicke von 0,005—0,01 mm erreichen. Ebenso zeigen sich auch die übrigen Wandungen der Epidermiszellen in der Regel verdickt und zwar meistens bedeutend über das gewöhnliche Maass hinaus. Ueberdies wurden bei der Hälfte der untersuchten Arten Randtüpfel constatiert. Nur vereinzelt neigen die Epidermiszellen zur Papillenanlage, wie z. B. bei *Sw. racemosa*, *Sw.*

1) Siehe auch die Beschreibung dieser Spaltöffnungen im allgemeinen Teile p. 8.

Flemmingii, Sw. grandifolia und *Sw. tomentosa,* und gleichfalls nur selten kommt eine Verschleimung vor. Dieselbe beschränkt sich auf die Arten *Sw. triphylla, Sw. Langsdorffii, Sw. Flemmingii* und *Sw. acuminata.* Beachtenswert ist ferner noch das Vorkommen von Krystallen in der Epidermis von *Sw. Langsdorffii* und *Sw. Flemmingii.*

Die Spaltöffnungen finden sich ausschliesslich unterseits, besitzen elliptische Form und zwei zum Spalt parallel verlaufende Nebenzellen. In den meisten Fällen, nämlich bei 21 von 27 untersuchten Arten, sind die Spaltöffnungen unterständig und lassen auf der Flächenansicht je zwei sichelförmige, höchst charakteristische Verdickungsleisten wahrnehmen, (Taf. II Fig. 11 a und b) die durch jene im allgemeinen Teile pag. 8 näher besprochenen Eigenschaften der Nebenzellen bedingt werden. Die Grösse der Spaltöffnungen schwankt sehr; die kleinsten haben 0,013 mm, die grössten 0,028 mm im Längsdurchmesser.

Im Blattbau herrscht der Artenzahl nach der bifaciale Charakter vor; jedoch auch rein concentrische sowie eine Anlehnung an concentrische Ausbildung ist nicht selten. Das Pallisadengewebe ist meistens nur auf ein oder zwei niedrige Zellschichten beschränkt, selten kommt es dem Schwammgewebe an Höhe gleich und nur bei *Sw. Flemmingii, Sw. tomentosa* und *Sw. grandifolia* ist es höher als das letztere.

Bei einer ganzen Reihe von Arten, so *Sw. racemosa, Sw. fugax, Sw. argentea, Sw. corrugata, Sw. leptopetala, Sw. cuspidata* und *Sw. acuminata,* ist die der unteren Epidermis zunächst gelegene Zellschicht des Schwammgewebes infolge der Zusammensetzung aus grösseren, nur mit geringen Lücken an einander grenzenden Zellen hypodermartig ausgebildet.

Krystalle sind meistens nur im Gefässbündelsysteme vorhanden. Die bei *Sw. racemosa, Sw. Martii, Sw. bracteosa* und *Sw. pendula* im Mesophyll vorkommenden Einzelkrystalle ruhen in einem Polster aus verdickter Membran, während das Mesophyll von *Sw. crocea, Sw. Langsdorffii, Sw. Flemmingii* und *Sw. corrugata* reich an kleinen Krystallkörnern und Prismen ist.

Die Gefässbündel werden bei allen Arten von einem starken Sklerenchym begleitet, das fast ausnahmslos an den Seitennerven, sehr oft aber auch — nämlich bei 12 Arten — an allen Venen zu einem Hartbastringe zusammenschliesst. Bei den meisten Arten sind die Gefässbündel

„durchgehend“, bei einem grossen Teile aber auch „eingebettet“. Für grössere Artengruppen pflegt diese Anordnung constant zu sein, so dass z. B. die Arten mit eingebetteten Gefässbündeln fast ausschliesslich den beiden ersten Serien, die mit durchgehenden Gefässbündeln den übrigen Serien angehören.

Eine Behaarung ist nur bei wenigen Arten in starkem Maasse vorhanden; sie fehlt sogar 12 Arten gänzlich. Bezüglich der Form sind es in der Hauptsache dolchförmige Haare mit ein- bis mehrgliedriger Handhabe und nur bei *Sw. cardiosperma, Sw. corrugata, Sw. fugax* und *Sw. leptopetala* treten Haare mit eingesenkter, gefächerter und bulböser Basis auf.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche finden sich bei mehr als der Hälfte der untersuchten Arten. Sie treten bei *Sw. racemosa, Sw. grandifolia, Sw. Benthamiana* und *Sw. fugax* in der Markscheide, im Weichbaste und in der primären Rinde auf; bei *Sw. Langsdorffii, Sw. Flemmingii* und *Sw. corrugata* sind sie in der Markscheide und im Weichbaste, bei *Sw. argentea* und *Sw. leptopetala* nur in der Markscheide und bei *Sw. sericea, Sw. apetala, Sw. rosea, Sw. cuspidata* und *Sw. acuminata* endlich nur im Weichbaste vorhanden.

Die primären Hartbastfasern bilden einen continuierlichen, gemischten Sklerenchymring.

In Gruppen oder Reihen gelegene Steinzellen zeichnen die primäre Rinde von *Sw. sericea, Sw. apetala, Sw. fugax, Sw. argentea, Sw. corrugata, Sw. leptopetala, Sw. rosea, Sw. cardiosperma, Sw. acuminata, Sw. macrocarpa* und *Sw. Trianae* aus.

Ausserdem beobachtete ich bei *Sw. Martii* und *Sw. cardiosperma* an den Holzprosenchymzellen spaltenförmig verlaufende Tüpfel, so dass diese Zellelemente auf dem Querschnitte wie zernagt erscheinen.

Swartzia racemosa Benth.

(Spruce Nr. 368: Brasilia, infra Santarem.)

Epidermiszellen polygonal — senkrecht zur Oberfläche stehende Zwischenwände fast für jede Zelle vorhanden — starke Cuticularschichten — untere Epidermis subpapillös.

Spaltöffnungen dem Gattungstypus entsprechend — auf der Fläche werden sichelförmige Verdickungsstreifen sichtbar — Längsdurchmesser 0,02 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe mehrschichtig — von gleicher Höhe wie das Schwammgewebe.

Schwammgewebe zeigt kurzarmige Zellen ohne schichtenweise Anordnung — unterste Zellreihe führt Gerbstoff und ist hypodermartig.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend — alle Gefässbündel ohne Hartbastring — kleine Gerbstoffschläuche in ihrer Umgebung.

Krystalle nur vereinzelt in Begleitung der Gefässbündel — in Membranverdickungen ruhende Krystalle im Mesophyll.

Haare dolchartig — mit eingliedriger Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste, in der Markscheide und in der primären Rinde — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — primäre Rinde führt in verdickter Membran ruhende Krystalle.

Swartzia grandiflora Willd.

(Herb. Zuccar.)

Epidermiszellen polygonal — verdickte Aussenwände — Randtüpfel.

Spaltöffnungen ohne sichelförmige Verdickungsstreifen — Längsdurchmesser 0,022 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig — niedrige, breite Zellen.

Schwammgewebezellen in Schichten geordnet.

Gefässbündel eingebettet — mit Sklerenchymring.

Krystalle kaum in Begleitung der Gefässbündel.

Haare nicht vorhanden.

Achse: Ohne jegliche Organe mit gerbstoffhaltigem Inhalte — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring.

Swartzia Martii Eichl.

(Martius: Brasilia, ad fl. Japura.)

Epidermiszellen polygonal — mässig entwickelte Cuticularschichten — Randtüpfel.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — auf der Fläche werden zwei sichelförmige Verdickungsleisten sichtbar — Längsdurchmesser 0,014 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — niedrige und breite Zellen — nicht so hoch als das Schwammgewebe.

Schwammgewebezellen in Schichten geordnet.

Gefässbündel eingebettet — mit Sklerenchymring.

Krystalle reichlich in Begleitung der Gefässbündel — in Membranverdickungen eingebettete Einzelkrystalle im Mesophyll.

Haare dolchartig — mit grosser, eingesenkter, mehrgliedriger Handhabe.

Achse: Ohne gerbstoffhaltigen Inhalt führende Organe — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — die Wandungen der

Holzprosenchymzellen erscheinen infolge spaltenförmig verlaufender Tüpfel zernagt.

Swartzia bracteosa Mart. (Martius: Brasilia, in sylvis inundatis ad fl. Japura), Swartzia pendula (Brasilia: Spruce Nr. 2154) und Swartzia velutina Spruce (Spruce Nr. 2201: Brasilia) stimmen in den meisten Punkten durchaus mit *Sw. Martii* Eichl. überein. Es ist nur zu bemerken, dass das Pallisadengewebe genannter Arten noch niedriger ist, dass ihre Holzprosenchymzellen keine spaltenförmig verlaufende Tüpfel besitzen, sowie dass *Sw. velutina* im Mesophyll keine Krystalle führt und oberseits Epidermiszellen mit welligem Umriss zeigt.

Swartzia triphylla Willd.

(Spruce Nr. 1474: Brasilia, prov. Rio Negro, prope Barra.)

Epidermiszellen polygonal — mässig dicke Cuticularschichten — Randtüpfel — zahlreiche Zellen verschleimt.

Spaltöffnungen ohne die charakteristischen Verdickungsstreifen — Längsdurchmesser 0,016 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — sehr niedrig.

Schwammgewebe: Schichtenordnung kaum mehr erkennbar.

Gefässbündel eingebettet — alle Nerven mit Sklerenchymring.

Krystalle spärlich in Begleitung der Gefässbündel.

Haare wurden nicht beobachtet.

Achse: Ohne jegliche Organe mit gerbstoffhaltigem Inhalte — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring.

Ein weiteres Exemplar aus Surinam, Kappler Nr. 683, bezeichnet als *Sw. triphylla var. bifida* Stdl., besitzt genau dieselben anatomischen Verhältnisse.

Swartzia crocea Benth.

(Martius, Herb. Flor. Brasil. Nr. 126.)

Epidermiszellen polygonal — besonders unterseits starke Cuticularschichten — Randtüpfel.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus, aber Schliesszellen ohne die charakteristischen Verdickungsstreifen — Längsdurchmesser 0,017 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig niedriger als das Schwammgewebe.

Schwammgewebezellen schichtenweise angeordnet.

Gefässbündel eingebettet — mit Sklerenchymring.

Krystalle reichlich in Begleitung der Gefässbündel — ausserdem sehr kleine, längliche Einzelkrystalle in grosser Menge im Pallisadengewebe.

Haare wurden nicht beobachtet.

Achse: Ohne Organe mit gerbstoffhaltigem Inhalte — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring.

Swartzia elegans Schott. (Pohl: Brasilia, prov. Rio de Janeiro) gleicht der vorstehenden Art in fast allen Teilen auffällig; es fehlen ihr nur die Kryställchen im Pallisadengewebe.

Swartzia Langsdorffii Raddi.

(Martius: Brasilia, prov. Mandiocca.)

Epidermiszellen polygonal — Aussenwände kaum verdickt — oft verschleimt — Epidermis führt kleine, längliche Krystalle.

Spaltöffnungen ohne die eigenartigen Verdickungsstreifen — Längsdurchmesser 0,021 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zeigt zwei niedrige Zellschichten.

Schwammmgewebe besitzt schichtenweise Anordnung seiner Zellen.

Gefässbündel mit weitlumigem, sklerenchymatischem Gewebe durchgehend — Seitennerven mit Sklerenchymring.

Krystalle selten in Begleitung der Gefässbündel — dagegen erfüllen Krystallkörnchen das Pallisadengewebe.

Haare fehlen.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide und im Weichbaste — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring.

Swartzia grandifolia Bong.

(Spruce Nr. 1590: Brasilia.)

Epidermiszellen polygonal — die Cuticularschichten bis 0,0085 mm dick — unterseits papillös.

Spaltöffnungen zeigen auf der Flächenansicht die charakteristischen Verdickungsstreifen — Längsdurchmesser 0,012 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig — hoch und mächtiger als das Schwammgewebe.

Schwammgewebe ist auf zwei niedrige Zellschichten beschränkt.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend. — Seitennerven mit Sklerenchymring.

Krystalle nur vereinzelt in Begleitung der Gefässbündel.

Haare beiderseits vorhanden — englumig — dolchartig — mit mehrgliedriger Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide, im Weichbaste und in der primären Rinde — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring.

Swartzia Flemmingii Raddi.

(Martius Herb. Flor. Brasil. Nr. 127.)

Epidermiszellen oberseits polygonal, unterseits undulierl — mässig starke Cuticularschichten — Randtüpfel — verschleimt — unterseits subpapillös — in viele Epidermiszellen sind kleine stern- oder stäbchenartige Krystalle eingelagert.

Spaltöffnungen ohne die charakteristischen Verdickungsstreifen — schmal-elliptisch — Längsdurchmesser 0,018 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — übertrifft das Schwammgewebe bedeutend an Höhe.

Schwammgewebe niedrig und locker — Zellen ohne Schichtenordnung.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend — mit Sklerenchymring.

Krystalle so häufig im Begleitungsgewebe der Gefässbündel, dass sie geradezu eine Pflasterung desselben bedingen — viele Pallisadenzellen führen kleine stern- oder stäbchenförmige Krystalle.

Haare dolchartig — englumig — mit breiter, mehrgliedriger Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide und im Weichbaste — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring.

Swartzia Benth. amiana Miquel.

(Kappler, pl. Surinam Nr. 1929.)

Epidermiszellen polygonal — Cuticularschichten bis 0,006 mm dick — Randtüpfel — unterseits gewölbt.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — auf der Flächenansicht werden die charakteristischen Verdickungsstreifen sichtbar — Längsdurchmesser 0,021 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig — fast ebenso hoch als das Schwammgewebe.

Schwammgewebezellen in Schichten geordnet — zahlreiche verästelte Spicularfasern durchsetzen das Mesophyll.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend — Seitennerven mit Sklerenchymring.

Krystalle fehlen.

Haare dickwandig — dolchartig — mit ein- bis mehrgliedriger Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide, im Weichbaste und in der primären Rinde — continuierlicher gemischter Sklerenchymring.

Swartzia rosea Mart. (Martius: Brasilia, prov. do Alto-Amazonas) unterscheidet sich von dieser Species nur durch das Fehlen der Haare, den Mangel an Gruppengerbstoffschläuchen in der primären Rinde und das Vorkommen von Steinzellen ebendaselbst.

Swartzia sericea Vogel.

(Spruce Nr. 2008: Brasilia.)

Epidermiszellen polygonal — Cuticularschichten bis 0,008 mm dick — Randtüpfel.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — auf der Fläche werden die charakteristischen Verdickungstreifen sichtbar — Längsdurchmesser 0,024 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig — erreicht nicht die Höhe des Schwammgewebes.

Schwammgewebe ohne Schichtenordnung — kurzarmige Zellen.

Gefässbündel mit weitlumigem, nur schwach sklerenchymatischem Gewebe durchgehend.

Krystalle fehlen.

Haare derbwandig — dolchartig — mit ein- bis mehrgliedriger Handhabe.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche nur im Weichbaste — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — Steinzellen in der primären Rinde.

Swartzia apetala Raddi (Martius, Herb. Flor. Bras. Nr. 885) schliesst sich in ihrer Blatt- und Achsenanatomie der vorstehenden Art nah an; jedoch sind die Cuticularschichten nicht so stark entwickelt, die Haare fehlen und hie und da zweigen sich von dem alle Gefässbündel umgebenden Sklerenchymringe einzelne, im Mesophyll frei verlaufende Sklerenchymfasern ab.

Swartzia fugax Spruce.

(Spruce Nr. 996: Brasilia, prov. Para.)

Epidermiszellen polygonal — Cuticularschichten bis 0,008 mm dick.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — auf der Fläche werden die zwei charakteristischen Verdickungsleisten sichtbar — Längsdurchmesser 0,021 mm.

Blattbau fast concentrisch.

Pallisadengewebe zweischichtig — hohe Zellen.

Schwammgewebe ist in zwei verschiedenartige Zonen differenziert — die obere besteht aus pallisadenartigen Zellen, die untere ist hypodermartig entwickelt und führt Gerbstoff.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend — Seitennerven mit Sklerenchymring.

Krystalle nur wenig in Begleitung der Gefässbündel.

Haare mit eingesenkter, reich gefächerter, bulböser Basis.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche in der Markscheide, im Weichbaste und in der primären Rinde — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — Steinzellen in der primären Rinde.

Swartzia argentea Spruce (Spruce Nr. 1888 u. 1998: Brasilia septentrionali), Swartzia corrugata Benth. (Spruce Nr. 1738) und Swartzia leptopetala Benth. (Martius: Brasilia, in sylvis Japurensibus) zeigen von *Sw. fugax* nur geringe Abweichungen. Die

Epidermiszellen von *Sw. argentea* sind äusserst schmal, die Haare nur kurz und im Besitze einer mehrgliedrigen Handhabe. *Sw. corrugata* besitzt im Pallisadengewebe eine reiche Einlagerung von Krystallkörnchen und endlich *Sw. leptopetala* zeigt nur ganz mässig verdickte Aussenwände an den Epidermiszellen. Die Gruppengerbstoffschläuche treten in der Achse von *Sw. corrugata* im Weichbaste und in der Markscheide, bei *Sw. argentea* und *Sw. leptopetala* dagegen nur in der Markscheide auf.

Swartzia cardiosperma Spruce.

var. foliolosa.

Epidermiszellen polygonal — Aussenwände kaum mehr verdickt. Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — auf der Fläche werden zwei sichelförmige Verdickungsstreifen sichtbar — Längsdurchmesser 0,019 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisadengewebe } gleichartig ausgebildet — mehrere Schichten
Schwammgewebe } niedriger Pallisadenzellen.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend Seitennerven mit Sklerenchymring.

Krystalle reichlich in Begleitung der Gefässbündel.

Haare mit eingesenkter, bulböser Basis.

Achse: Ohne jegliche Organe mit gerbstoffhaltigem Inhalte — continuierlicher gemischter Sklerenchymring — die Prosenchymzellen erscheinen infolge spaltenförmig verlaufender Tüpfel wie zernagt — Steinzellen in der primären Rinde.

Swartzia macrocarpa Spruce (Spruce Nr. 1200: Brasilia) und Swartzia Trianae Benth. (Martius: Brasilia prov. R. Negro) stimmen in fast allen Punkten mit der vorstehenden Species überein. Nur in dem Fehlen der Haare und der Krystalle am Blatte, sowie der spaltenförmig verlaufenden Tüpfel an Prosenchymzellen der Achse besteht eine geringe Abweichung.

Swartzia tomentosa DC.

(Hostm. et Kappler, Pl. Surinam Nr. 1267.)

Epidermiszellen oberseits polygonal, unterseits wellig — Cuticularschichten bis 0,005 mm dick — untere Epidermis papillös.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — auf der Fläche werden zwei sichelförmige Verdickungsstreifen sichtbar — Längsdurchmesser 0,021 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig — übertrifft das Schwammgewebe bedeutend an Höhe.

Schwammgewebe locker und ohne Schichtenordnung.

Gefässbündel mit englumigem Sklerenchym durchgehend — Seitennerven mit Sklerenchymring.

Krystalle kaum in Begleitung der Gefässbündel.

Haare dolchartig — mit zwei- bis dreigliedriger Handhabe.

Achsen-Material fehlt.

Swartzia cuspidata Spruce.

(Spruce Nr. 2048: Brasilia septentrion).

Epidermiszellen polygonal — Randtüpfel — mässig entwickelte Cuticularschichten.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — auf der Fläche sind die eigenartigen Verdickungsstreifen sichtbar — Längsdurchmesser 0,018 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe einschichtig — viel niedriger entwickelt, als das Schwammgewebe.

Schwammgewebe in zwei Zonen differenziert — die obere und grössere Zone zeigt Zellen mit Schichtenordnung — die untere Zone ist hypodermartig ausgebildet und führt gerbstoffhaltigen Inhalt.

Gefässbündel eingebettet — mit Sklerenchymring.

Krystalle nur spärlich in Begleitung der Gefässbündel.

Haare fehlen.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring.

Swartzia acuminata Willd.

(Spruce Nr. 1983: Brasilia septentrional.)

Epidermiszellen polygonal — nur mässig entwickelte Cuticularschichten — verschleimt.

Spaltöffnungen entsprechen dem Gattungstypus — auf der Fläche werden zwei sichelförmige Verdickungsstreifen sichtbar — Längsdurchmessser 0,028 mm.

Blattbau bifacial.

Pallisadengewebe zweischichtig — ebenso hoch als das Schwammgewebe.

Schwammgewebezellen schichtenweise geordnet — die unterste Schicht besonders hoch und hypodermartig.

Gefässbündel eingebettet — ohne Sklerenchymring — einzelne Sklerenchymfasern zweigen sich vom Gefässbündel ab und verlaufen nach der Epidermis.

Krystalle und Haare fehlen.

Achse: Gruppengerbstoffschläuche im Weichbaste — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring — Steinzellen in der primären Rinde.

Verschiedene Materialien des Münchener Herbariums, gesammelt von Martius, in sylvis ad Araracoara, prov. do Alto-Amazonas, werden

von Bentham als *„var. ? platygyne“* aufgefasst, unterscheiden sich aber durch den Mangel an verschleimter Epidermis und sich vom Gefässbündel abzweigender Sklerenchymfaseräste, sowie durch das Auftreten von subpapillöser unterer Epidermis und auffallend kleiner elliptischer Spaltöffnungen (Längsdurchmesser 0,013 mm) so wesentlich von der *Sw. acuminata* Willd., dass in ihnen entschieden der Vertreter einer neuen Species vermutet werden darf.

Als Swartzia alterna Benth. stand mir eine Pflanze von Spruce Nr. 1197, gesammelt „ad ripas fluminis Amazonum inter Santarem et Barra do Rio Negro“ zur Verfügung, die in der Flora Brasiliensis nicht citiert ist und bezüglich der es überhaupt zweifelhaft erscheint, ob sie ein von Bentham als *Sw. alterna* im Auge gehabtes Exemplar vorstellt. Diese Spruce'sche Pflanze unterscheidet sich nämlich durch das Vorkommen „von Klammerzellen eingehüllter Secretmassen“, wie sie bei den Gattungen *Lonchocarpus* und *Derris* beobachtet wurden, so wesentlich von allen übrigen *Swartzia*-Arten, dass sie unstreitig nicht als Glied dieser Gattung angesehen werden kann. Leider stand mir kein weiteres Material zu Gebote, um die Indentität des vorliegenden Exemplares mit *Sw. alterna* nachzuweisen, so dass ich es einem Monographen überlassen muss, die Frage auf Grund des anatomischen Thatbestandes zu ordnen.

Swartzia mollis Benth.[1])

(Blanchet Nr. 2774: Brasilia, prov. Bahia, prope Utinga.)

Epidermiszellen polygonal — sehr zartwandig.

Spaltöffnungen ebenständig — ohne die charakteristischen Verdickungsstreifen — breit-elliptisch — Längsdurchmesser 0,021 mm.

Blattbau concentrisch.

Pallisaden- und Schwammgewebezellen sind gleichmässig ausgebildet und in vier Pallisadenschichten geordnet.

Gefässbündel mit zartwandigem Gewebe durchgehend — ohne Sklerenchym.

Krystalle nur spärlich in Begleitung der Gefässbündel.

Haare beiderseits zahlreich — sehr lang — einfach und ohne jegliche Handhabe resp. Gliederung an der Basis.

Achse: Ohne jegliche Organe mit gerbstoffhaltigem Inhalte — continuierlicher, gemischter Sklerenchymring.

1) In Hook. Journal of Botany II. 89 wird die Anregung gegeben, die Serie VI der Gattung Swartzia als neue Gattung aufzufassen; eine Ansicht, die durch die Anatomie des mir zugänglichen Vertreters dieser Serie, Sw. mollis, nur ihre Bestätigung findet.

Zusammenstellung der Gattungen resp. Arten nach anatomischen Verhältnissen.[1])

I. Blatt.

A. Gruppierung nach der Beschaffenheit der Epidermis.

a) Cuticularschichten:

Die Gattungen *Dalbergia**, *Machaerium**, *Drepanocarpus**, *Tipuana**, *Platymiscium**, *Andira*, *Dipteryx*, *Pterodon*, — *Ormosia*, *Bowdichia**, *Sweetia*, — *Zollernia*, *Swartzia** sowie *Sophora arizonica*, *S. speciosa* und *S. tomentosa*.

b) Papillen:

1. Eine papillöse untere Epidermis findet sich in den Gattungen *Dalbergia*, *Hecastophyllum*, *Machaerium*, *Drepanocarpus*, *Lonchocarpus*, *Derris**, *Piscidia*, *Müllera**, *Euchresta*, *Andira*, *Pterodon*, — *Calpurnia*, *Cladrastis*, *Sophora*, *Diplotropis* (sect. II *Clathrotropis*), *Bowdichia*, *Myrospermum*, *Myroxylon* und *Sweetia** sowie bei *Swartzia Flemmingii*, *Sw. grandifolia*, *Sw. racemosa* und *Sw. tomentosa*.
2. Eine papillöse obere Epidermis zeigen: *Dalbergia pubescens* und *Calpurnia lasiogyne*.

c) Verschleimung:

Eine Verschleimung der Epidermiszellen bietet die Mehrzahl sämmtlicher Arten bei den Gattungen *Dalbergia*, *Drepanocarpus*, *Pterocarpus*, — *Cladrastis*, *Ammodendron*, *Sophora* und *Sweetia* und kommt ausserdem bei *Platypodium grandiflorum*, *Poecilanthe subcordata*, *Platymiscium praecox*, *Piscidia erythrina*, *Andira spinulosa*, — *Bowdichia virgilioides*, — *Swartzia acuminata*, *Sw. Flemmingii*, *Sw. Langsdorffii* und *Sw. triphylla* vor.

1) Für die mit * bezeichneten Gattungen ist das in Rede stehende anatomische Verhältnis nicht für alle Arten einer Gattung, sondern nur für eine ganze Reihe resp. die Mehrzahl derselben charakteristisch.

d) Faltenbildungen an den Epidermiszellen, ähnlich denen mancher Blumenblätter:

Euchresta japonica und *Euchr. Horsfieldii.*

e) Flaschenförmige Secretzellen in der Epidermis:

Machaerium longifolium, Sophora alepecuroides, S. angustifolia, S. macrocarpa, S. glauca, S. Griffithii, S. flavescens, S. japonica, S. pachycarpa und *S. tomentosa.*

f) Hypoderm:

1. Ein Hypoderm unter der oberen Epidermis besitzen die Gattungen *Myrospermum* und *Zollernia* sowie die Arten *Dalbergia Amerimnum, D. Sissoo, Hecastophyllum Brownei Pers., Hec. amazonicum* Radlk., *Hec. negrense* Radlk., *Lonchocarpus spiciflorus, Andira Amazonum,* — *Sophora tetraptera, Diplotropis brasiliensis* und *Myroxylon peruiferum.*
2. Ein Hypoderm über der unteren Epidermis zeigen sämmtliche *Bowdichia*-Arten sowie *Pterocarpus Rohrii* Vahl., *Pter. Hayesii, Andira spinulosa* und *Geoffroya superba.*
3. Eine hypodermartige Zellschicht über der unteren Epidermis zeigen *Pterocarpus Draco, Pt. lucens, Pt. santalinus, Centrolobium robustum, Centr. tomentosum,* — *Sweetia dasycarpa, Sw. nitens, Sw. elegans,* — *Swartzia racemosa, Sw. fugax, Sw. argentea, Sw. corrugata, Sw. leptopetala, Sw. cuspidata,* und *Sw. acuminata.*
4. Ein Hypoderm ist in Begleitung beider Epidermisflächen vorhanden:

   Pterocarpus ancylocalyx und *Pteroc. Rohrii* Vahl var. β Benth.
5. Das Hypoderm ist in den aufgeführten Fällen in der Regel einschichtig; ein zwei- bis mehrschichtiges Hypoderm zeichnet nur *Dalbergia Amerimnum, Dalb. Sissoo, Pterocarpus Rohrii* Vahl, *Geoffroya superba* und *Zollernia ilicifolia* aus.
6. Die Zellen des Hypoderms sind verschleimt:

   Dalbergia Amerimnum, D. Sissoo, Pterocarpus ancylocalyx und *Sophora tetraptera.*

g) Spaltöffnungen.

1. Spaltöffnungen mit zwei parallel zum Spalt verlaufenden Nebenzellen:

   Sämmtliche Dalbergieen mit Ausnahme der Gattungen *Platymiscium* und *Euchresta* sowie *Pterocarpus Hayesii;* ferner sämmtliche Swartzieen mit Ausnahme der Gattung

Zollernia; dagegen unter den Sophoreen nur die Gattungen *Dalhousiea, Ormosia, Diplotropis* und *Bowdichia.*

2. Spaltöffnungen mit mehreren, das Schliesszellenpaar strahlig umgebenden Nebenzellen:

   Sämmtliche Sophoreen mit Ausnahme der Gattungen *Dalhousiea, Ormosia, Diplotropis* und *Bowdichia;* dagegen unter den Dalbergieen nur *Pterocarpus Hayesii,* die Gattungen *Platymiscium* und *Euchresta* sowie unter den Swartzieen die Gattung *Zollernia.*

3. Die Nebenzellen überdecken die Schliesszellen, d. h. die Spaltöffnungen sind „unterständig“:

   Die meisten Sophoreen, so *Virgilia capensis, Calpurnia sylvatica, Ammodendron Karelini,* fast alle *Sophora*-Arten und *Myrospermum frutescens;* ferner unter den Dalbergieen die Gattungen *Tipuana, Euchresta, Dipteryx* und *Pterodon* sowie noch *Dalbergia latifolia, D. inundata, Pterocarpus lucens, Pt. tinctorius, Lonchocarpus praecox, Müllera moniliformis, Andira vermifuga, A. humilis, A. nitida, A. inermis, Geoffroya superba* und endlich fast sämmtliche Swartzieen.

4. Die Spaltöffnungen zeigen auf der Flächenansicht ein Paar sichelförmige Verdickungsstreifen:

   Die Gattungen *Dipteryx, Pterodon, Aldina* und die weitaus grösste Mehrzahl der *Swartzia*-Arten; ferner *Hecastophyllum tomentosum, Pterocarpus tinctorius* und *Sweetia lentiscifolia.*

5. Spaltöffnungen treten auf beiden Blattflächen auf:

   Dalbergia Stocksii, Ammodendron Karelini, Ammod. Sieversii, Sophora alepecuroides, S. Moorcroftiana und *S. pachycarpa.*

6. Spaltöffnungen finden sich ausschliesslich auf der Blattoberseite, während sie unterseits fehlen:

   Geoffroya superba.

7. Spaltöffnungen liegen in Gruppen zusammen:

   Euchresta japonica und *Euchr. Horsfieldii.*

8. Schliesszellen an der Spaltseite gekerbt-randig:

   Diplotropis nitida.

h) Haare.

1. Dolchartige Haare mit ein- bis mehrgliedriger Handhabe bilden die allgemein verbreitete Hauptform.

2. Haare mit eingesenkter, bulböser Basis:

Die Gattungen *Machaerium, Drepanocarpus, Andira, Diplotropis* (sect. I *Diplotropis*), ferner *Pterocarpus Marsupium, Pt. indicus, Pt. tinctorius, Lonchocarpus rariflorus, Lonch. negrensis, Derris negrensis, Swartzia fugax, Sw. corrugata, Sw. leptopetala* und *Sw. cardiosperma.*

3. Gliederhaare besitzen *Ormosia discolor* und *Orm. macrophylla.*

4. Zweiarmige Haare mit zwei- bis dreizelligem Stielteil:

Diplotropis nitida.

5. Verästelte Haare:

An der Achse von *Dipteryx rosea, D. odorata* und *D. tetraphylla.*

6. Drüsenhaare mit kurzem Stiele, der allmählich in das keulenförmig angeschwollene, ein- oder mehrzellige Köpfchen übergeht:

Hecastophyllum Brownei, Hec. tomentosum, Hec. Riedeli, Radlk., *Lonchocarpus sericeus, L. neuroscapha, L. latifoliusi L. phaseolifolius, L. violaceus* und *L. denudatus.*

7. Langgestielte, vielzellige, nickende Drüsenhaare mit einzelligem, nicht keulenartig verbreiterten Köpfchen:

Pongamia glabra.

8. Grosse, in Grübchen des Blattes eingesenkte und an breitem, aber kurzem Stiele befestigte, fruchtschalenartige Drüsen, die in einem grossen Intercellularraume braunrotes Secret führen:

Centrolobium robustum und *Centr. tomentosum.*

9. Kleinere, niedrige, vielzellige, schildförmige gelbe Drüsen:

Pterocarpus ancylocalyx var. β *angustifolius* Benth.

B. Gruppierung nach der Ausbildung der Gefässbündel.

a) Gefässbündel durchgehend:

Sämmtliche Dalbergieen mit Ausnahme von *Machaerium angustifolium, M. aculeatum, M. eriocarpum, Drepanocarpus aristulatus, Dr. ferox, Dr. lunatus, Platypodium grandiflorum, Pterocarpus Draco, Euchresta japonica, Euchr. Horsfieldii* und *Geoffroya superba,* ferner unter den Sophoreen die Gattungen *Dalhousiea, Calpurnia, Cladrastis, Ormosia, Diplotropis* (sect. II *Clathrotropis*), *Bowdichia, Myroxylon, Myrospermum* sowie *Sophora* und *Sweetia* zum Teil, und schliesslich unter den Swartzieen die Gattung *Aldina* und der grösste Teil der *Swartzia*-Arten.

b) Gefässbündel eingebettet:

Unter den Dalbergieen die bereits unter „a“ angeführten Ausnahmen; unter den Sophoreen die Gattungen *Virgilia, Ammodendron, Diplotropis* (sect. I *Diplotropis*), die Arten *Sophora macrocarpa, S. arizonica, S. acuminata, S. angustifolia, S. alepecuroides, S. flavescens, S. Griffithii, S. Moorcroftiana, S. pachycarpa, S. platycarpa, S. speciosa* und *Sweetia lentiscifolia*, unter den Swartzieen die Gattung *Zollernia* sowie *Swartzia grandiflora, Sw. Martii, Sw. pendula, Sw. bracteosa, Sw. velutina, Sw. triphylla, Sw. crocea, Sw. elegans, Sw. cuspidata* und *Sw. acuminata.*

c) Gefässbündel ohne Sklerenchymelemente:

Dalbergia velutina, D. lanceolaria, D. hircina, D. melanoxylon, Machaerium longifolium, Poecilanthe subcordata, Platymiscium praecox, Derris cuneifolia, — Virgilia capensis, Calpurnia lasiogyne, Calp. sylvatica, Ammodendron Sieversii, Sophora affinis, S. alepecuroides, S. angustifolia, S. flavescens, S. glauca, S. Griffithii, S. pachycarpa, Myrospermum frutescens und *Swartzia mollis.*

d) Sklerenchym nur in Begleitung des Phloems vorhanden:

Euchresta japonica, Euchr. Horsfieldii, — Sophora arizonica, S. japonica, S. heterophylla, S. microphylla, S. Moorcroftiana, S. tetraptera und *S. tomentosa.*

C. Gruppierung mit Rücksicht auf Secretorgane.

a) Schizogene Secreträume mit lückenlosem, glattem Epithel:

Müllera, Pongamia, Dipteryx, Pterodon, Myrospermum, Myroxylon und eine verwandtschaftliche Gruppe von *Lonchocarpus*-Arten mit *L. praecox, L. subglaucescens* und *L. violaceus.*

b) Secreträume mit fingerig-papillösem Epithel:

1. Geschlossener Epithelring:

Lonchocarpus glabrescens.

2. Gelockerter Epithelring:

Piscidia erythrina.

e) Secretmassen, die von einer unvollständigen Hülle aus Klammerzellen umschlossen werden:

Lonchocarpus latifolius, L. campestris, L. denudatus, L. spruceanus, L. rariflorus, Derris cuneifolia, D. ferruginea,

D. Heyneana, D. marginata, D. polystacha, D. robusta, D. scandens und *D. uliginosa.*

d) Secretzellen:

Siehe unter „Epidermis e)".

D. Gruppierung nach besonderen Verhältnissen in der Blattstruktur.

a) Blattbau:

1. Eine besondere Mittelschicht besitzen:

Die Gattungen *Lonchocarpus, Pongamia, Müllera* und *Derris negrensis.*

2. Verästelte Sklerenchymfasern verlaufen von den Gefässbündeln nach der beiderseitigen Epidermis:

Platymiscium nitens, Andira Amazonum, — Ammodendron Karelini, Ormosia polyphylla, Orm. excelsa, Bowdichia nitida, — Swartzia acuminata und *Sw. apetala.*

3. Spicularzellen besitzen:

Swartzia Benthamiana und *Sw. rosea.*

b) Krystalle und besondere Inhaltsstoffe:

1. Styloidenartige Krystalle in Pallisadenzellen:

Sie besitzen eine allgemeinere Verbreitung in der Tribus der Dalbergieen, so bei den Gattungen *Dalbergia, Machaerium, Drepanocarpus, Poecilanthe, Lonchocarpus, Pongamia, Müllera* und *Geoffroya;* bei den Sophoreen und Swartzieen finden sie sich dagegen nur höchst selten, so z. B. bei *Sophora arizonica, S. heterophylla, S. speciosa, Myrospermum frutescens, Sweetia lentiscifolia, — Swartzia bracteosa, Sw. Martii, Sw. pendula* und *Sw. racemosa.*

2. Kleine Krystallkörner oder Prismen im Mesophyll:

Dalbergia riparia, D. spruceana, Hecastophyllum Brownei, Derris robusta, — Virgilia capensis, Swartzia Langsdorffii, Sw. crocea, Sw. Flemmingii und *Sw. corrugata.*

3. Kreuz- oder beilförmige Krystalle im Mesophyll:

Ammodendron Karelini.

4. Einzelkrystalle in der Epidermis:

Drepanocarpus ferox, Geoffroya superba, — Sophora speciosa, — Swartzia Flemmingii und *Sw. Langsdorffii.*

5. Sphärokrystallinische Massen in den Epidermiszellen:

Dalbergia riparia, D. latifolia, D. Amerimnum, Poecilanthe subcordata, Poec. grandiflora und viele *Sophora*-Arten.

II. Achse.

a) Continuierlicher, gemischter Sklerenchymring:

Centrolobium, Lonchocarpus, Derris, Pongamia, Müllera, Piscidia, Andira, Dipteryx, Pterodon, — Dalhousiea, Virgilia, Diplotropis, Ormosia, Bowdichia, Myrospermum, Myroxylon, Sweetia, — Zollernia, Aldina* und *Swartzia.*

b) Derselbe fehlt bei:

Dalbergia, Hecastophyllum, Machaerium, Drepanocarpus, Tipuana, Platypodium, Pterocarpus, Poecilanthe, Platymiscium, Euchresta, Geoffroya, — Calpurnia, Cladrastis, Ammodendron und *Sophora.*

c) Steinzellen in der primären Rinde:

Drepanocarpus, Tipuana, Poecilanthe, Tipuana, Platypodium, Lonchocarpus, Derris*, Pongamia, Piscidia, Müllera, Andira, Geoffroya, Dipteryx, — Ormosia*, Diplotropis*, Bowdichia*, Sweetia*, — Aldina* und *Swartzia*.*

d) Vorkommmen von Spiraltracheiden neben Gefässen:

Cladrastis, Ammodendron, Sophora und *Sweetia.*

e) Vorkommen von Gruppengerbstoffschläuchen:[1])

Dalbergia, Machaerium, Drepanocarpus, Centrolobium, Poecilanthe*, Tipuana, Platypodium, Lonchocarpus, Derris*, Pongamia, Piscidia, Müllera, Andira, Geoffroya, Dipteryx, — Ormosia*, Diplotropis*, Bowdichia*, Sweetia*, — Aldina* und *Swartzia*.*

f) Secretorgane:

1. Schizogene Secreträume mit Epithel in der primären Rinde:

Lonchocarpus violaceus, L. subglaucescens, L. praecox, L. rariflorus, L. spruceanus, L. glabrescens, Derris scandens,

1) An dieser Stelle mache ich noch auf die kürzlich publicierte, mit der vorliegenden parallel gehende Arbeit Debold's über die Blatt- und Achsenanatomie der Phaseoleen aufmerksam (R. Debold, Beiträge zur anatom. Charakteristik der Phaseoleen. Inaug.-Diss. Offenburg 1892. p. 8 u. 18), in welcher für die von mir als Gruppengerbstoffschläuche bezeichneten, langgestreckten Zellgruppen der Name „Phlobaphene-führende Zellen" eingeführt wird. Debold unterzog den gerbstoffhaltigen Inhalt der erwähnten Zellen einer eingehenden Untersuchung und fand, dass derselbe eine kinoartige Substanz darstellt, die als eine Mischung von Pflanzengummi mit einem Gerbsäure-Glykosid aufzufassen ist. Er stützt sich bei Einführung des Ausdrucks „Phlobaphene" für diesen Zellinhaltsstoff auf die Angaben Tschirch's, der derartige, rotbraune Secrete als „Phlobaphene" (Rindfarbstoffe) im weiteren Sinne bezeichnet. (Tschirch, Angewandte Pflanzenanatomie [Wien-Leipzig 1889] p. 8.)

D. robusta, D. uliginosa, D. ferruginea, D. Heyneana, D. polystacha, Pongamia glabra, Piscidia erythrina, Müllera mexicana, Dipteryx rosea, D. tetraphylla, D. alata, D. oppositifolia, D. nupides, Pterodon polygalaeflorus, — Myrospermum frutescens und *Myroxylon peruiferum.*

2. Schizogene Secreträume mit Epithel im Marke und in der primären Rinde:

   Lonchocarpus praecox, L. spruceanus, L. glabrescens, Derris scandens, D. robusta, D. ferruginea, D. Heyneana, D. polystacha.

3. Schizogene Secreträume mit papillösem Epithel:

   Lonchocarpus spruceanus, L. glabrescens, Derris scandens und *D. robusta.*

4. Secretzellen im Marke:

   Lonchocarpus latifolius, Pongamia glabra und *Müllera moniliformis.*

5. Secretführende Intercellularräume ohne Epithel im Marke:

   Lonchocarpus violaceus, L. subglaucescens, Pongamia glabra und *Müllera moniliformis.*

Zusammenstellung der für die anatomische Untersuchung zugänglichen Gattungen.

I. Dalbergieen.

1. *Dalbergia*
2. *Hecastophyllum*
3. *Machaerium*
4. *Drepanocarpus*
5. *Tipuana*
6. *Platypodium*
7. *Centrolobium*
8. *Pterocarpus*
9. *Poecilanthe*
10. *Platymiscium*
11. *Lonchocarpus*
12. *Derris*
13. *Pongamia*
14. *Piscidia*
15. *Müllera*
16. *Euchresta*
17. *Andira*
18. *Geoffroya*
19. *Dipteryx*
20. *Pterodon.*

II. Sophoreen.

1. *Dalhousiea*
2. *Virgilia*
3. *Calpurnia*
4. *Cladrastis*
5. *Ammodendron*
6. *Sophora*
7. *Ormosia*
8. *Diplotropis*
9. *Bowdichia*
10. *Myrospermum*
11. *Myroxylon*
12. *Sweetia.*

III. Swartzieen.

1. *Zollernia.*
2. *Aldina*
3. *Swartzia.*

Untersuchungsmaterial für Blatt und Achse fehlte für folgende Gattungen:

I. Dalbergieen.

Cyclolobium
Hymenolobium
Ostryocarpus
Tissicalyx
Inocarpus.

II. Sophoreen.

Monopteryx
Baphia
Leucomphalus
Bowringia
Pannrea
Ammothamnus
Gourliea
Castanospermum
Alexa
Pericopsis
Spirotropis
Camoensia
Belairia
Ateleia
Ferreirea
Myrocarpus
Barklya
Cadia.

III. Swartzieen.

Exostyles
Cordyla.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. Obere Epidermis von Euchresta Horsfieldii.

Fig. 2, a, b, c. Dolchartige Haare mit ein- bis mehrgliedriger Handhabe.

Fig. 3. Haar mit bulböser Basis von Lonchocarpus negrensis.

Fig. 4. Zweiarmiges Haar von Diplotropis nitida (a auf dem Querschnitt, b von der Fläche gesehen).

Fig. 5. Gliederhaare von Ormosia discolor.

Fig. 6. Verästeltes Haar an der Achse von Dipteryx rosea.

Fig. 7, a u. b. Kurzgestielte keulenartige Drüsenhaare von Hecastophyllum- und Lonchocarpus-Arten (a von Lonch. neuroscapha, b von Lonch. latifolius).

Fig. 7c. Langgestieltes, nickendes Drüsenhaar mit einzelligem Köpfchen von Pongamia glabra.

Fig. 8. Schildförmige Drüse von Pterocarpus ancylocalyx var. β angustifolius Benth. (a auf dem Querschnitte, b von der Fläche gesehen).

Fig. 9. In ein Grübchen des Blattes eingesenkte, einen intercellularen Secretraum umschliessende „fruchtschalenartige" Drüse von Centrolobium robustum Mart. (a auf dem Querschnitte, b von der Fläche gesehen.)

Tafel II.

Fig. 10. Spaltöffnungsapparat von Sophora tomentosa, der von den zu fingerförmigen Papillen ausgezogenen Epidermiszellen als ein Kranz runder Zellen (rosettenartig) eingefasst wird (a Querschnittsbild, b von der Fläche gesehen).

Fig. 11. Spaltöffnungen mit je zwei sichelförmigen Verdickungsstreifen bei Swartzia-Arten (a u. b von der Fläche gesehen, c u. d Querschnittsbilder).

Fig. 12. Spaltöffnungen von Diplotropis nitida; die Schliesszellen sind auf der Spaltseite gekerbt-randig.

Fig. 13. Blattquerschnitt von Lonchocarpus glabrescens; die Epithelzellen des Secretbehälters sind zu langen, fingerförmigen, in dem Secretraume frei endigenden Papillen ausgezogen. Der eine Secretraum ist durchschnitten, der andere nicht.

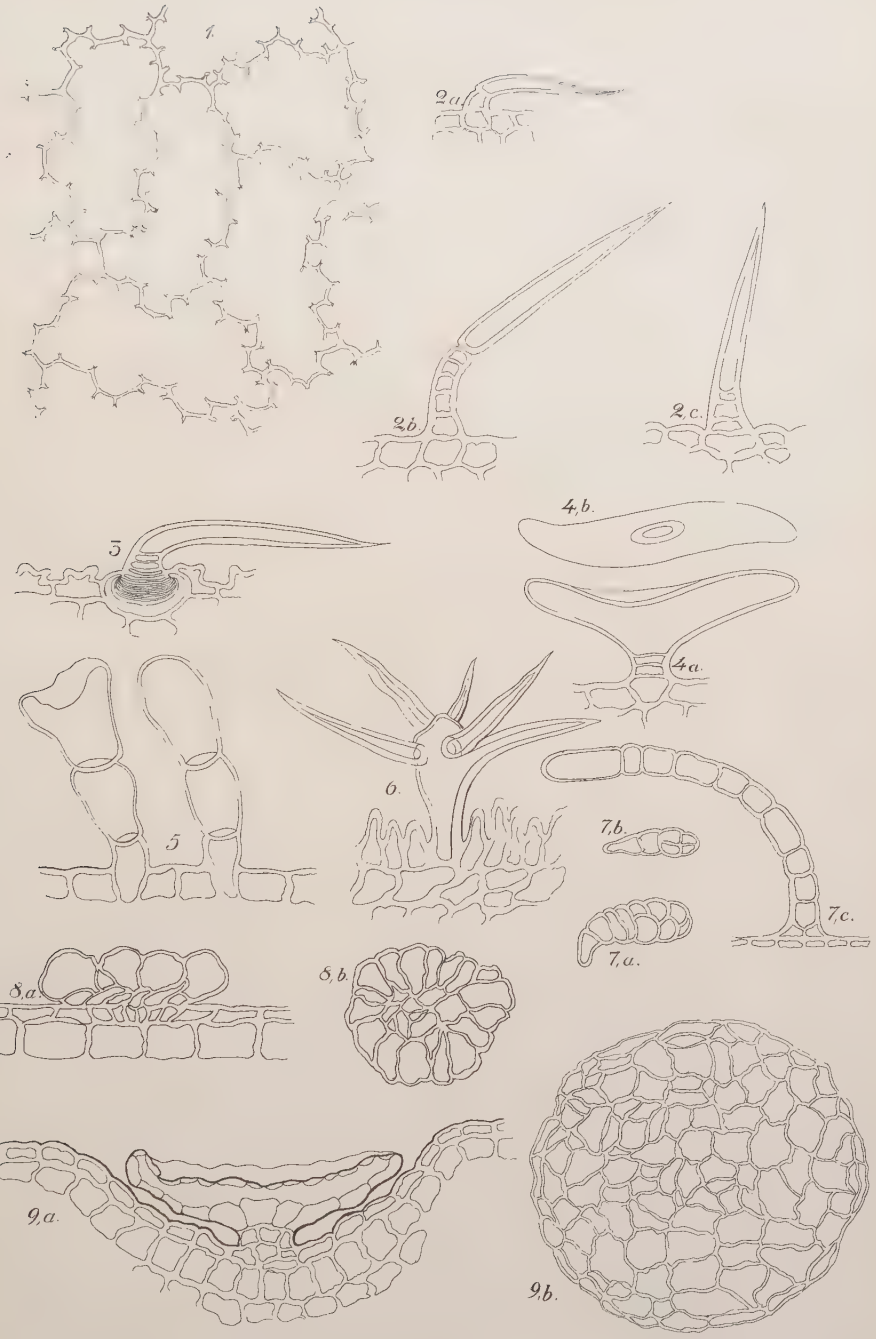
Fig. 14. Blattquerschnitt von Lonchocarpus denudatus. Klammerartig gebogene Zellen umschliessen einen Secretklumpen.

Fig. 15. Flaschenförmige Secretzellen in der Epidermis von Sophora glauca (a Querschnitt durch die Epidermis, b Epidermis von der Fläche gesehen).

Fig. 16. Secretraum mit fingerig-papillösem Epithele in der Achse von Lonchocarpus spruceanus.

Fig. 17. Typus eines Achsenquerschnittes mit Gruppengerbstoffschläuchen im Marke, dem Weichbaste und der primären Rinde.

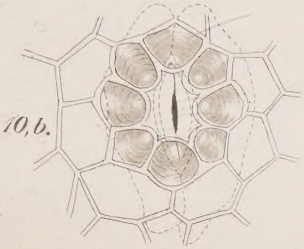
Taf. I.

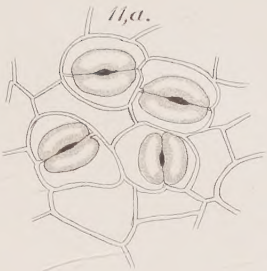


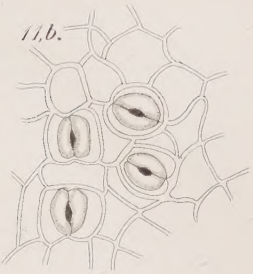
Lith. Anst. P. Volbert, München.

Taf. II.

10,a.

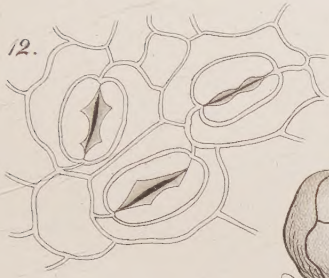

10,b.

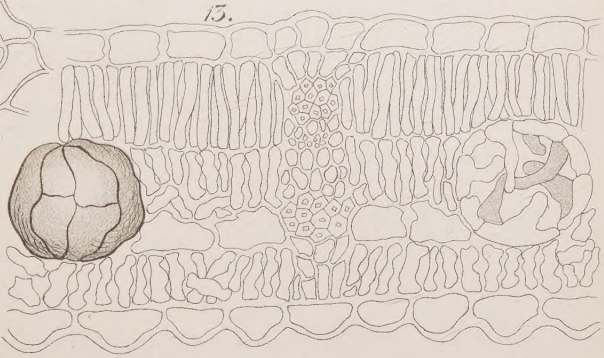

11,a.

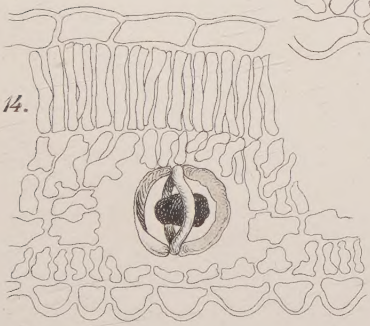

11,b.

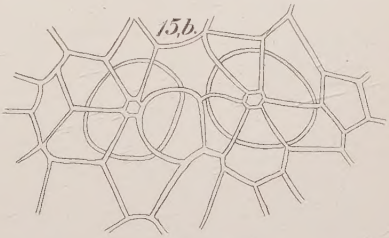
11,c.

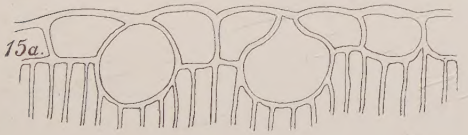
11,d.

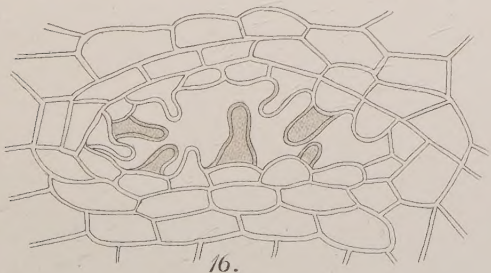

12.


13.


14.


13,b.


15a.


16.

17.

Lith. Anst. P.Volbert, München